FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

KONGLIGA SVENSKA

VETENSKAPS-AKADEMIENS

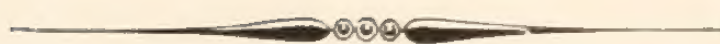
HANDLINGAR.

NY FÖLJD.

TJUGUTREDJE BANDET.

1888 och 1889.

SENARE HÄFTET.



INNEHÅLL

AF TJUGUTREDJE BANDETS SENARE HÄFTE.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet [illegible]3. N:o [illegible]

OM

BERINGHAFVETS ALGFLORA

AF

F. R. KJELLMAN.

MED SJU TAFLOR.

INLEMNAD TILL KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIEN DEN 13 MARS 1889.



STOCKHOLM 1889
KONGL. BOKTRYCKERIET, P. A. NORSTEDT & SÖNER.

INLEDNING.

Den framställning af *Beringhafvets* algväxtlighet, som i det följande lemnas, grundar sig på iakttagelser och samlingar, som jag under Vegafärden hade tillfälle att göra vid fem inom detta hafs område belägna ställen: *S:t Lawrencebay*, *Konyambay*, *Port Clarence*, *S:t Lawrence-ön* och *Beringön*. De tre vikarne ingå från Beringhafvets nordligaste del, Port Clarence från den amerikanska, de båda andra från den asiatiska sidan, S:t Lawrence-bay något norr om Konyambay. S:t Lawrence-ön ligger strax söder om Konyambays bredd, nästan midt emellan Amerika och Asien. Beringön utgör den vestligaste länken i den ökedja, *Aleuterna*, hvilken begränsar Beringhafvet i söder.

Vid alla dessa ställen gjordes endast kortvariga uppehåll: i S:t Lawrencebay 1 dag (20—21 juli), i Konyambay 2 (28—30 juli), i Port Clarence 4 (22—26 juli), vid S:t Lawrence-ön 2 (31 juli—2 augusti), och vid Beringön 5 dagar (15—19 augusti). Icke ens denna korta tid kunde jag egna uteslutande åt algstudier; en del af tiden måste anslås åt undersökning af landtfanerogam-floran. Ehuru jag i följd häraf icke är i stånd att lemna en utredning af Beringhafvets algväxtlighet, som kan göra anspråk på någon högre grad af fullständighet, anser jag mig dock böra offentliggöra de resultat, mina undersökningar lemnat. Visserligen har nämligen DALL [1] framhållit, att RUPRECHTS år 1847 uttalade åsigt: »der ganze Küstensaum des Beringsmeeres nördlich von den Aleuten und Kamtschatka ist fast aller Tangenvegetation baar» [2] icke öfverensstämmer med verkliga förhållandet, men ännu är dock kännedomen om växtligheten i detta i växtgeografiskt hänseende vigtiga hafsområde, om man undantager den del, som omger Kamtschatka, inskränkt till några få, till dels sväfvande uppgifter.

[1] Jfr Nature 1875, Vol. 12, sid. 166.

[2] Jfr Alg. Ochot., sid. 203.

Vegetationskarakteristik.

Den del af *S:t Lawrencebay*, som undersöktes af mig, lag öppen för hafvet. Bottnens byggnad var gynsam för algväxt. Mycken is, stadd i stark drift, fanns ännu vid vårt besök. Vegetationens fördelning på de olika bottenregionerna var densamma som i Ishafvet, antagligen till följd af samma orsaker [1]. Den litorala regionen saknade all växtlighet. Vegetationen var nästan uteslutande utbredd öfver den sublitorala regionen. Den var individrik, men enformig och af jemförelsevis ringa storlek och erhöll sin allmänna karakter af tvenne småväxta Laminariaceer: *Laminaria bullata* och *Alaria crispa*. Den sistnämda var i synnerhet ymnig. Andra mera framträdande beståndsdelar bildade *Fucus evanescens* f. *limitata*, *Ralfsia deusta* och på djupare delar af bottnen *Delesseria sinuosa* och *Euthora cristata*.

Konyambay hade instängdt läge. Bottnen var af en mindre fördelaktig byggnad, mest bildad af mindre stenar. Vattnet var mycket slammigt. I bayns inre bröt isen upp under de dagar, fartyget här lag till ankars, och rakade under ebbtid i stark rörelse. Isfot lag ännu ställvis qvar äfven i de yttre delarne af bayn. Det isfria litoralbältet egde en temligen rik och omvexlande flora, bildad till hufvudsaklig del af *Fucus evanescens* f. *angusta*, *Dictyosiphon hippuroides*, *Dictyosiphon foeniculaceus*, *Scytosiphon lomentarius*, *Pylaiella litoralis*, *Sphacelaria arctica* *Lithothamnion loculosum* och *Hildbrandtia rosea*. På ställen med mera gynsam bottenbyggnad intogs sublitoralregionen af en Laminariacé-formation, hvars hufvudbeståndsdelar utgjordes af *Alaria dolichorhachis* och *Agarum Turneri*. Af andra sublitorala arter uppträdde i jemförelsevis temligen betydlig individmängd *Cruoria pacifica*, *Ahnfeltia plicata*, *Sarcophyllis arctica*, *Ralfsia deusta*, *Lithoderma fatiscens* och *Chætopteris plumosa*. Om vegetationen på den elitorala regionen är mig ingenting bekant.

I *Port Clarence* fanns ingen is och vattnet hade till och med en ganska hög temperatur, hvilket säkert har sin orsak deri, att den varma Kuro Sivoströmmen här gör sitt inflytande gällande. Om ock sålunda denna vik är klimatiskt mera gynnad än de förut nämda asiatiska fjordarne, saknar den dock i öfrigt förutsättningarne för uppkomsten af en rikare, mera omvexlande och yppig algvegetation. Berggrunden består nämligen af lösa skiffrar, hvilket har till följd att bottnen bildas af lösa sand- och lerlager samt små skifferstycken, alltså är i hög grad ofördelaktig. Dertill kommer, att i vikens botten en

[1] Jfr KJELLM. Algæ arct. Sea, s. 20 och följ.

temligen betydande elf utflyter, hvarigenom vattnet utspädes allt för mycket för att en rikare algflora, åtminstone af pelagiska former, här skulle kunna komma till utveckling. Vegetationen var fattig och enformig och erhöll särskildt derigenom en torftig karakter att Laminariaceer saknades. Dess hufvudmassa utgjordes af *Rhodomela larix* och *Ralfsia deusta*. Mera vanliga voro dessutom *Lithothamnion durum*, *Fucus evanescens* f. *limitata* och *Phloeospora tortilis*. Litoralregionen saknade i allmänhet vegetation. Endast på ett par ställen af ringa omfang, der bottnen bildades af större skifferhällar, uppträdde *Urospora penicilliformis* fläckvis i rätt stor ymnighet.

Af de fyra, i nordligaste delen af Beringhafvet belägna ställen, som under Vega-expeditionen besöktes, hade *S:t Lawrence-ön* den tätaste, den till sin sammansättning mest vexlande och yppigaste algväxtligheten. Dess hufvudmassa var visserligen utbredd öfver den sublitorala regionen, men äfven litoralbältet var åtminstone mestadels klädt af en nästan sammanhängande algmatta. Såsom hufvudbeståndsdelar i denna ingingo *Fucus evanescens* f. *contracta*, *Halosaccion firmum*, *Ulva rigida* och *Pylaiella litoralis*. Vegetationen på den sublitorala regionen fick sin prägel af tre Laminariaceer, nämligen i första hand *Alaria crispa*, vidare *Laminaria bullata* och *Agarum Turneri*. Denna Laminariacé-formation inneslöt ett temligen betydligt antal yppigt utbildade andra arter, af hvilka de mest framstående syntes vara *Odonthalia dentata*, *Rhodomela larix*, *Sarcophyllis arctica*, *Chondrus platynus*, *Ahnfeltia plicata*, *Ptilota pectinata* och *Chætopteris plumosa*. En undersökning af den elitorala regionen medhanns icke.

Vid *Beringön* finnas alla förutsättningar för utbildningen af en rik algflora af pelagisk typ. Det torde väl också kunna sägas, att det är få delar af verldshafvet, hvilkas flora i individrikedom och mängden af storartade former öfvergår eller kan mäta sig med den vid Beringön. Den rikhaltiga litoralvegetationen var ytterligt tät, den sublitorala regionen intogs af en nästan ogenomtränglig algskog. Såsom hufvudbeståndsdelar i litoralvegetationen ingingo: *Corallina arbuscula*, *Arthrocardia frondescens*, *Amphiroa cretacea*, *Lithothamnion loculosum*, *Halosaccion Tilesii*, *Iridæa laminarioides*, *Fucus evanescens* ff. *rudis*, *macrocephala cornuta*, *irregularis*, *Laminaria longipes*, *Scytosiphon lomentarius*, *Pylaiella litoralis*, *Enteromorpha clathrata*, *Enteromorpha fascia*, *Enteromorpha linza*, *Ulva rigida*, *Monostroma splendens*, *Spongomorpha arcta* och *Chætomorpha cannabina*. Mindre framstående än dessa, men dock genom högre grad af ymnighet bidragande till bestämmandet af den allmänna vegetationskarakteren voro *Rhodomela larix*, *Gloiopeltis dura*, *Gigartina pacifica*, *Diploderma variegatum*, *Soranthera ulvoidea*, *Analipus fusiformis* och *Enteromorpha compressa*. Det förtjenar särskildt nämnas, att, om *Fucus evanescens* under de angifna formerna också måste betraktas såsom en af den litorala vegetationens hufvudbeståndsdelar, den dock ingalunda intog den förherrskande ställning, som arter af detta slägte vid Norra Atlantens kuster. Andra af de anförda arterna och kanske framför andra *Laminaria longipes* bidrogo i lika hög grad som denna växt att gifva vegetation på litoralbältet dess prägel. De sublitorala algskogarne sammansattes till öfvervägande del af *Alaria fistulosa*, *Alaria prælonga*, *Alaria lanceolata*, *Thalassiophyllum clathrus* och *Laminaria Bongardiana* med en undervegetation till väsentligaste del bildad af *Odonthalia aleutica*, *Nitophyllum ruthenicum*, *Rhodophyllis dichotoma*, *Callymenia ornata*, *Schizymenia Mertensiana* och *Ptilota asplenioides*, alla utmärkta genom en hög grad af yppighet.

Öfversigt öfver de under Vega-expeditionen i Beringhafvet funna algerna med uppgift om deras utbredning i Ishafvet och Ochotska hafvet.

	S:t Lawrence-bay.	Konyambay.	Port Clarence.	S:t Lawrence-ön.	Beringön.	Ishafvet.	Ochotska hafvet.
Corallina arbuscula	......	......	......	......	+	......	......
Arthrocardia frondescens	......	......	......	......	+	......	......
Amphiroa cretacea	......	......	+	+	+	......	......
» tuberculosa	......	......	......	......	+	......	......
Lithothamnion loculosum	+	+	......	+	+	......	......
» durum	......	......	+	......	......	......	......
Lithophyllum tenue	......	......	+	......	......	......	......
Odonthalia aleutica	......	......	......	......	+	......	......
» kamtschatica	......	......	......	......	+	......	......
» dentata	......	......	......	+	......	+	+
Rhodomela lycopodioides f. tenuissima α prolifera	......	......	+	+	......	+	+
» » f. ramentacea	......	......	+	......	......	......	......
» larix	......	......	+	+	+	+	+
» floccosa	......	......	......	......	+	......	......
Polysiphonia bipinnata	......	......	......	......	+	......	+
Delesseria Montagnei	......	......	......	......	+	+	......
» sinuosa f. typica	+	......	......	......	+	+	+
f. lingulata	......	......	......	+	......	+	......
Nitophyllum ruthenicum	......	......	......	......	+	......	......
Hildbrandtia rosea	......	+	+	......	......	+	......
Cruoria pacifica	......	+	+	......	......	......	......
Rhodophyllis dichotoma f. typica	......	......	......	+	......	+	+
» » f. setacea	......	......	......	......	+	......	......
Euthora cristata f. typica	+	......	......	+	+	+	......
» » f. pinnata	......	......	......	......	+	......	......
Rhodymenia pertusa	......	......	......	......	+	+	......
Gloiopeltis dura	......	......	......	......	+	......	......
» furcata	......	......	......	......	+	......	......
Sarcophyllis arctica	......	+	+	+	+	+	......
Halosaccion firmum	......	......	......	+	......	......	......
» fucicola	......	......	......	......	+	......	......
» Tilesii	......	......	......	......	+	......	......
Dumontia filiformis	......	......	+	......	......	+	+
Crossocarpus lamuticus	......	......	......	......	+	......	+
Callophyllis rhynchocarpa	......	......	......	......	+	......	+
Constantinea rosa marina	......	......	......	......	+	......	......
Callymenia ornata	......	......	......	......	+	......	......
Ahnfeltia plicata	......	+	+	+	......	+	+
Gigartina pacifica	......	......	......	......	+	......	?
Iridæa laminarioides	......	......	......	......	+	......	......
Chondrus platynus	......	......	......	+	......	......	?

	S:t Lawrence-bay.	Konyambay.	Port Clarence.	S:t Lawrence-ön.	Beringön.	Ishafvet.	Ochotska hafvet.
Chondrus spec.	......	+	+	......	?	......	......
Schizymenia Mertensiana	......	......	......	......	+	......	......
Ceramium rubrum	......	......	+	+	......	+	+
Ptilota pectinata	......	......	......	+	......	+	+
» asplenioides	......	......	......	......	+	......	......
Antithamnion boreale	......	......	+	+	......	+	+
Diploderma variegatum	......	......	......	......	+	......	......
Fucus evanescens f. angusta	......	+	......	......	......	+	?
» » f. limitata	+	......	+	......	......	......	?
» » f. rudis	......	......	......	......	+	......	?
» » f. macrocephala	......	......	......	......	+	......	?
» » f. cornuta	......	......	......	......	+	......	?
» » f. contracta	......	......	......	+	......	......	?
» » f. irregularis	......	......	......	......	+	......	?
Alaria dolichorhachis	......	+	......	......	......	+	......
» tæniata	......	......	......	......	+	......	......
» crispa	+	......	......	+	......	......	......
» angusta	......	......	......	......	+	......	......
» prælonga	......	......	......	......	+	......	......
» lanceolata	......	......	......	......	+	......	......
» laticosta	......	......	......	......	+	......	......
» fistulosa	......	......	......	......	+	......	......
» spec.?	......	......	......	......	+	......	......
Thalassiophyllum clathrus	......	......	......	......	+	......	......
Agarum Turneri	+	+	......	+	......	+	?
Cymathere triplicata	......	......	......	......	+	......	......
Laminaria longipes	......	......	......	......	+	......	......
» Bongardiana	......	......	......	......	+	......	......
» nigripes	......	......	......	......	+	+	?
» dentigera	......	......	......	......	+	......	......
» bullata	+	......	......	+	......	......	......
Soranthera ulvoidea	......	......	......	......	+	......	......
Ralfsia densta	+	+	+	+	+	+	......
Chordaria flagelliformis f. typica	......	+	......	+	+	+	?
f. chordæformis	......	+	......	......	......	+	+ (?)
f. ramusculifera	......	......	......	+	......	+	+ (?)
Coilodesme californica	......	......	......	......	+	......	......
Analipus fusiformis	......	......	......	......	+	......	......
Lithoderma fatiscens	+	+	+	......	......	+	......
Scytosiphon lomentarius	......	+	+	......	+	+	+
Punctaria plantaginea	......	......	+	......	......	+	......
Desmarestia aculeata	+	......	......	+	......	+	......
Phloeospora subarticulata	......	......	+	......	......	+	......
tortilis	......	+	+	......	......	+	+
Dictyosiphon hippuroides	......	+	......	......	+	+	......

	S:t Lawrence-bay.	Konyambay.	Port Clarence.	S:t Lawrence-ön.	Beringön.	Ishafvet.	Ochotska hafvet.
Dictyosiphon foeniculaceus	------	+	------	------	+	+	+
Chætopteris plumosa	------	+	+	+	------	+	+
Sphacelaria arctica	------	+	+	+	------	+	------
Pylaiella litoralis	------	+	+	+	+	+	+
Enteromorpha clathratha	------	------	------	------	+	+ (?)	------
» fascia	------	------	------	------	+	------	------
» linza	------	------	------	------	+	------	------
» compressa	------	------	+	+	+	+	+
Ulva rigida	------	------	------	+	+	+	?
Monostroma crassiusculum	------	------	------	------	+	------	------
» splendens	------	------	------	------	+	------	------
fuscum	------	------	------	------	+	+	------
Spongomorpha arcta	------	+	+	+	+	+	+
Cladophora diffusa	------	------	------	------	+	+	------
Chætomorpha melagonium	------	------	+	+	------	+	+
» cannabina	------	------	------	------	+	------	------
Urospora penicilliformis	------	------	+	------	------	+	+

Beringhafsflorans förhållande till Ishafsfloran.

I ett tidigare arbete [1] har jag med stöd af föreliggande undersökningsmaterial sökt angifva omfattningen af det arktiska hafsalgområdet. Detta skulle utbreda sig öfver det geografiska norra Ishafvet med afdrag af hafvet vid Norges kust norr om polcirkeln, men med tillägg af hafvet utmed Grönland söder om polcirkeln. Områdets sydgräns mot Atlantiska hafvet skulle alltså sträcka sig från någon punkt vid Amerikas nordöstra kust, antagligen i närheten af New Foundland, till Murmanska kusten, gående mellan Grönland och Island, Beeren Island och Norge. De grunder, hvilka synts mig tvinga till antagande af en sådan gränssträckning, har jag på nämda ställe angifvit [2]. På frågan om områdets gräns mot Stilla hafvet kunde jag då ej närmare ingå, men har, stödjande mig på de undersökningar öfver algväxtligheten i Beringhaf, hvilka härmed offentliggöras, låtit Beringsund bilda denna gräns.

Det skulle kunna synas som om den sydliga breddgrad, på hvilken Beringön är belägen, borde utesluta all tanke på dess samhörighet med det arktiska hafsalgområdet. Men då ön ligger inom området för en kall ström, hvilken från Ishafvet genom Beringsund går ned mot nordliga Japan utefter Asiens östra kust, bör detta innebära en maning att undersöka, om icke till följd häraf i trots af det sydliga läget hafvets växtlighet här — liksom fallet är vid Amerikas nordöstra kust till följd af den der framgående, från Ishafvet kommande kalla strömmen — har en arktisk prägel.

[1] Algæ arct. Sea.
[2] Anf. st., sid. 62 och följ.

Af den förut meddelade öfversigten framgår, att mina samlingar från Beringön innehålla 65 arter. Den visar också, att bland dessa följande 19 äro kända från Ishafvet:

Rhodomela larix,
Delesseria Montagnei,
» sinuosa,
Euthora cristata,
Rhodymenia pertusa,
Sarcophyllis arctica,
Fucus evanescens,
Laminaria nigripes,
Ralfsia deusta,
Chordaria flagelliformis.
Scytosiphon lomentarius,
Dictyosiphon hippuroides,
» foeniculaceus,
Pylaiella litoralis,
Enteromorpha compressa,
Ulva rigida,
Monostroma fuscum,
Spongomorpha arcta,
Cladophora diffusa,

Alla dessa arter äro dock icke att betrakta såsom egendomliga eller särskildt karakteristiska för det arktiska området. Visserligen förekommer t. ex. *Rhodomela larix* i Ishafvet efter den antagna begränsningen af detta växtgeografiska område, men blott i det Amerikanska Ishafvets sydvestligaste del. Dess hufvudutbredning faller inom norra delen af Stilla oceanen; för detta område är den en karaktersväxt, men icke för Ishafvet. Bland de anförda arterna är det knappast mer än 10, nämligen *Delesseria sinuosa*, *Delesseria Montagnei*, *Euthora cristata*, *Rhodymenia pertusa*, *Sarcophyllis arctica*, *Fucus evanescens*, *Laminaria nigripes*, *Ralfsia deusta*, *Monostroma fuscum* och *Spongomorpha arcta*, hvilka kunna anses höra bland det arktiska områdets karaktersalger. Af dessa är det åter blott tvenne, nämligen *Fucus evanescens* och *Spongomorpha arcta*, som enligt hvad förut lemnade uppgifter visa, i någon högre grad bidraga till vegetationskarakteren i hafvet vid Beringön, den förra af dessa dock uppträdande under former, som äro främmande för Ishafvet. Om sålunda i vegetationen ett arktiskt element också ingår, så är det icke detta, som beherrskar vegetationen. Dess arktiska bestandsdelar äro väl rättast att uppfatta såsom relicta-former, — arter, hvilka hållit sig qvar från de tider, då glacialhafvet här, liksom vid de nutida atlantiska kusterna, sträckte sig längre söderut än för närvarande är fallet, sålunda hållit sig qvar, under det floran till sin allmänna karakter upphört att vara arktisk.

Bland florans icke arktiska bestandsdelar finnas representanter för icke mindre än 11 slägten, som sakna företrädare i Ishafvet och af dessa är det åter så många som 8, nämligen *Arthrocardia*, *Amphiroa*, *Gloiopeltis*, *Iridæa*, *Thalassiophyllum*, *Soranthera*, *Analipus* och *Coilodesme*, hvilkas arter äro att räkna bland Beringö-florans karaktersalger. De för Ishafvet och hafvet kring Beringön gemensamma slägtena äro åter i flertalet fall vid Beringön företrädda af arter, som äro långt skilda från och, efter hvad det vill synas, tillhöra andra utvecklingsserier än ishafsarterna. Så är t. ex. fallet med den vid Beringön ymnigast förekommande representanten för slägtet *Halosaccion*, *H. Tilesii*. Denna står icke i något närmare samband med den för Ishafvet karakteristiska *Halosaccion ramentaceum*. Det samma gäller om den vid Beringön mycket ymniga *Laminaria longipes*. Någon med denna korresponderande art eger icke Ishafvet. Likartadt är förhållandet med

de arter af slägtet *Alaria*, *A. fistulosa*, *A. prælonga*, *A. lanceolata*, och af slägtet *Laminaria*, *L. Bongardiana*, hvilka utgöra Laminariacé-formationens vid Beringön hufvudbeståndsdelar. Mellan dessa och särskildt ishafsarterna af dessa slägten rader icke något närmare slägtskapsförhållande. Några slägten uppträda väl vid Beringön under arter, hvilka sluta sig nära intill de i Ishafvet förekommande arterna af samma slägten, men i detta fall är ofta dessa arters floristiska ställning i väsentlig grad olika. *Corallina arbuscula* lemnar t. ex. bevis härför. Den är antagligen icke långt skild från den i Ishafvet förekommande *Corallina officinalis*. Under det nu *Corallina arbuscula* vid Beringön är mycket ymnig, en bland litoralvegetationens karaktersväxter och sålunda en synbarligen området verkligen tillhörig art, är *Corallina officinalis* blott anträffad i de delar af Ishafvet, som gränsa intill det nordatlantiska hafsalgområdet, och säkerligen att betrakta såsom en för det egentliga Ishafvet främmande alg. Detsamma torde också kunna sägas om *Gigartina pacifica* i förhållande till *Gigartina mamillosa*.

Karakteristiskt för Ishafvets växtlighet är den nästan fullkomliga frånvaron af all vegetation på det litorala bottenområdet, vidare vegetationens enformighet, individfattigdom och yppighet. I yppighet täflar algvetationen vid Beringön med eller öfverträffar Ishafvets, i motsats till den är den vexlande, individrik och till väsentlig del utbredd äfven öfver litoralregionen. Det nu anförda synes mig ange, att Beringön icke kan förläggas inom området för ishafsfloran, utan måste anses i alggeografiskt hänseende tillhöra ett från det arktiska hafsalgområdet väsentligen skildt område.

De öfriga fyra under Vega-expeditionen undersökta sträckorna af Beringhafvet tillhöra dess nordligaste, till Ishafvet gränsande del. Denna närhet till Ishafvet uttrycker sig också, såsom ju var att vänta, i deras vegetation. Från den sydligaste af dem, hafvet omkring S:t Lawrence-ön, äro 29 arter alger kända. Af dessa förekomma 23 arter i Ishafvet och bland dem äro 14 att räkna såsom rena ishafsalger, karakteristiska för vegetationen i hela detta haf eller bestämda delar deraf. Det måste också medgifvas, att flere af dessa senare, såsom *Odonthalia dentata*, *Ahnfeltia plicata*, *Sarcophyllis arctica*, *Ptilota pectinata*, *Agarum Turneri*, *Ralfsia deusta* och *Chætopteris plumosa* genom sin ymniga förekomst och yppiga utbildning framträdde såsom hufvudbeståndsdelar i vegetationen vid ifrågavarande ö. Det kan sålunda icke bestridas, att vegetationen här har en mycket starkt arktisk prägel.

De vid S:t Lawrence-ön funna, men icke från Ishafvet kända arterna äro: *Amphiroa cretacea*, *Lithothamnion loculosum*, *Halosaccion firmum*, *Chondrus platynus*, *Alaria crispa* och *Laminaria bullata*. Af dem äro de två sistnämda endast kända från Beringhafvets nordligaste del, *Amphiroa cretacea*, *Lithothamnion loculosum* och *Halosaccion firmum* äfven kända från södra Beringhafvet och *Chondrus platynus* en karakteristisk alg för hela norra delen af Stilla oceanen, vid Asiens kust gående ned till Japans kuster.

Man skulle af dessa förhållanden kunna draga den slutsatsen, att S:t Lawrence-ön faller inom det arktiska hafsalgområdet, ehuru floran här dels blifvit uppblandad med invandrade sydliga arter dels utbildat ett antal egendomliga arter. Men det är å andra sidan att beakta, dels att den form af *Fucus evanescens*, som förekommer här, är en annan än ishafsformerna, särskildt olik den, som uppträder i den tillgränsande delen af Ishafvet, dels och isynnerhet att den art af slägtet *Alaria*, hvilken jemte *Agarum Turneri* och

Laminaria bullata måste betraktas såsom bildande vegetationens hufvudmassa, står i ett mindre nära slägtskapsförhållande till slägtets ishafsarter än till de i södra Beringhafvet uppträdande arterna af detta slägte. Detta synes göra den uppfattningen berättigad, att hafvet vid S:t Lawrence-ön trots vegetationens rikedom på arktiska arter och den stora betydelse, flere af dessa ega för vegetationskarakteren, dock icke bör räknas till det arktiska hafsalgområdet.

Detsamma låter sig sägas om S:t Lawrencebay. Flertalet af vegetationens beståndsdelar äro kända från Ishafvet, men dess hufvudmassa utgjordes af *Alaria crispa* och *Laminaria bullata*. Ymnig var också *Lithothamnion loculosum* och *Fucus evanescens* under en från ishafsformerna skild form.

Som redan i det föregående angifvits, utgjordes i Port Clarence vegetationens hufvudbeståndsdelar af *Rhodomela larix* och *Ralfsia deusta*, sålunda af en nordpacifik och en arktisk art. Af de öfriga härifrån kända arterna äro alla utom 5: *Amphiroa cretacea*, *Lithothamnion durum*, *Lithophyllum tenue*, *Cruoria pacifica* och *Chondrus spec.* anträffade i Ishafvet. *Fucus evanescens* uppträdde dock äfven här under en annan form än i Ishafvet. Det framgår sålunda häraf, att flertalet af vegetationens beståndsdelar voro arktiska och att en af dessa tillhörde dess karaktersalger. Då det emellertid väl kan antagas vara mera sannolikt, att en arktisk art utbildar sig till stor ymnighet och yppighet söder om sitt utvecklingsområde, än att en icke arktisk art blir dominerande inom ett arktiskt område torde större betydelse böra fästas vid den ymniga förekomsten och den yppiga utvecklingen af *Rhodomela larix* än af *Ralfsia deusta* och följaktligen äfven Port Clarence betraktas såsom belägen söder om det arktiska hafsalgområdet.

I mitt arbete öfver Ishafvets algflora har jag redogjort för en på ett par ställen vid Norges norra kust anträffad algformation, hvilken till väsentlig del bildades af arktiska arter och af hvars icke arktiska arter en del antagit ett utseende, som påminde om närslägtade arktiska [1]. Jag har sökt förklara denna »*arktiska algformations*» uppträdande inom det nordatlantiska hafsalgområdet genom det antagandet, att, då till denna del af Atlanten efter glacialtidens slut sydligare former invandrade och trädde i stället för de rent arktiska, trakter gafvos, der de yttre förhållandena mer än annorstädes bibehöllo sin arktiska karakter, och der i följd häraf arktiska alger kunde hålla sig qvar eller dit de kunde taga sin tillflykt, segerrikt bestående i striden mot de nya invandrarne. De fysiska och särskildt hydrografiska förhållanden, hvilka i det föregående anförts såsom betecknande för Konyambay, kunde möjligen antagas vara af den art, att de företrädesvis lämpa sig för en arktisk algvegetation, och att detta är grunden dertill, att floran i denna del af norra Beringhafvet är nästan fullständigt arktisk och i vida högre grad arktisk än i den norr härom belägna S:t Lawrencebay.

Endast tre, *Lithothamnion loculosum*, *Cruoria pacifica* och *Chondrus* spec., af de 20 härifrån kända arterna saknas i Ishafvet, vegetationens hufvudbeståndsdelar äro alla med undantag af *Lithothamnion loculosum* och *Cruoria pacifica* mer eller mindre karakteristiska ishafsarter, *Alaria*-slägtet uppträder under en af de arter, som karakterisera den tillgränsande delen af Ishafvet och *Fucus evanescens* är till och med företrädd ensamt af en

[1] KJELLM. Algæ arct. Sea, sid. 16.

i Ishafvet och särskildt i Kariska hafvet och det Sibiriska Ishafvet förekommande form. Vegetationen i Konyambay skulle alltså uppfattas såsom en arktisk relicta-formation, bestående till öfvervägande del af arktiska bestandsdelar, men uppblandad med några invandrare af icke arktisk typ, af hvilka tvenne till och med kunnat utbilda sig till karaktersväxter.

Efter detta betraktelsesätt skulle icke heller vegetationen i Konyambay lägga något bestämdt hinder emot, att låta gränsen för det arktiska hafsalgområdet mot Stilla oceanen eller Beringhafvet gå öfver Beringsundets norra del från Asiens ostkap till den motliggande amerikanska kusten norr om Port Clarence.

Den slutsats, som framgår ur ofvan gjorda undersökning, skulle alltså innebära, att södra Beringhafvet, sträckan omkring Beringön, med bestämdhet icke ingår i det arktiska hafsalgområdet och att de undersökta delarne af norra Beringhafvet väl äro att uppfatta såsom öfvergångsområden till detta på grund af vegetationens stora anslutning till den arktiska, men dock icke att närmast hänföra till det, emedan florans utveckling, efter hvad vissa förhållanden synas antyda, här gått i en annan riktning än inom det nutida Ishafvet.

Förhållandet mellan vegetationen i Beringhafvets olika delar.

Om det antagande göres, för hvilket skäl i det föregående anförts, att nämligen alla de delar af Beringhafvet, som under Vegafärden blefvo föremål för undersökning, i alggeografiskt hänseende icke äro att räkna till det arktiska hafsalgområdet, så uppstår den frågan, om de tillhöra samma eller olika växtgeografiska områden och hvilket eller hvilka det eller de äro.

Svaret på denna fråga är i följd af det föreliggande undersökningsmaterielets ofullständighet svårt att gifva. Redan samhörigheten eller icke samhörigheten af de nordliga delarne blir svår att bestämdt angifva och med ännu större svårighet är det förknippadt att bestämma förhållandet mellan dessa och Beringön.

Det är visserligen faststäldt, att vegetationen på de fyra nordliga områdena hufvudsakligen sammansättes af samma arter och former, men då dessa till det öfvervägande antalet äro arktiska eller enligt för närvarande rådande uppfattning vidt spridda i olika delar af verldshafvet, så kan häraf någon fullgiltig slutsats icke dragas.

Att emellertid S:t Lawrencebay och S:t Lawrence-ön tillhöra samma alggeografiska område torde kunna anses framgå deraf, att karaktersalgerna för begges mest utmärkande formation, Laminariacé-formationen, äro desamma, nämligen utom den arktiska *Agarum Turneri*, de båda arterna *Alaria crispa* och *Laminaria bullata*.

Med området S:t Lawrencebay—S:t Lawrence-ö har Port Clarence de icke arktiska arterna *Amphiroa cretacea* och *Rhodomela larix* gemensamma. Dessa skulle alltså utom de gemensamma arktiska eller vidsträckt utbredda arterna tala för dessa områdens samhörighet. Ett skäl härför är också att finna deri, att *Fucus evanescens* i Port Clarence uppträder under samma ganska skarpt utpräglade form, f. *limitata*, som i S:t Lawrencebay. Såsom skäl mot deras samhörighet åter skulle kunna anföras, att från Port Clarence, men

hvarken från S:t Lawrencebay eller S:t Lawrence-ön äro kända de icke arktiska arterna *Lithothamnion durum*, *Lithophyllum tenue*, *Cruoria pacifica*, *Dumontia filiformis* och *Chondrus* spec. Häremot skulle emellertid kunna invändas, att *Cruoria pacifica* och *Chondrus* spec. finnas strax söder om S:t Lawrencebay, nämligen i Konyambay och att bottnens beskaffenhet i Port Clarence är särskildt lämplig för uppkomsten af sådana krustformiga alger som *Lithothamnion durum* och *Lithophyllum tenue*. Att i alggeografiskt hänseende skilja Port Clarence från S:t Lawrencebay—S:t Lawrence-ö torde derför för tillfället kunna anses sakna giltig grund.

För Konyambays samhörighet med de öfriga delarne af norra Beringhafvet tala de här förekommande arterna *Lithothamnion loculosum*, *Cruoria pacifica* och *Chondrus* spec.

Det från norra Beringhafvet hittills kända antalet algarter är 44. Af dessa finnas med säkerhet vid Beringön 17 arter. Dessa skulle alltså angifva sambandet mellan södra och norra Beringhafvet. Då det stora flertalet af dessa, nämligen 14, förekomma i Ishafvet, så uttrycker sålunda denna artgemensamhet, att från Ishafvet en gång en del arter gått söderut och sedermera bibehållit sig i Beringhafvets såväl södra som norra del. Att utvecklingen i detta haf äfven i öfrigt gått i samma riktning skulle följaktligen uttryckas af endast tre arter: *Amphiroa cretacea*, *Lithothamnion loculosum* och *Rhodomela larix*. Till denna kategori af arter böra dock äfven föras de båda i norra Beringhafvet förekommande arterna *Halosaccion firmum* och *Chondrus platynus*, hvilka visserligen icke äro kända från Beringön, men på grund af sin utbredning i norra Stilla oceanen kunna antagas ingå i det florområde, till hvilket Beringön hör.

Att ett så stort antal som 27, eller 25, om de två sistnämda frånräknas, d. v. s. mer än 50 % af norra Beringhafvets algarter icke anträffats vid Beringön, bevisar icke så mycket, som den höga siffran kan synas innebära, mot de båda områdenas utvecklingshistoriska samband, ty af dessa 25 arter äro icke mindre än 19 kända från Ishafvet och sålunda att anse såsom tillhörande den rest af en arktisk flora, som antagligen en gång herrskat i hela Beringhafvet. Att en större mängd arktiska arter till närvarande tid bibehållit sig i detta hafs norra än södra del är lätt förklarligt, om hänsyn tages till den olika grad, i hvilken de yttre förhållandena ändrat sig inom dessa hafsdelar. Denna olikhet förklarar också, att vid Beringön finnas ett betydligt antal arter, som icke äro kända från Beringshafvets norra del. Detta uppgår till 47, hvarifrån dock 5 eller 6 arter böra frånräknas: *Delesseria Montagnei*, *Rhodymenia pertusa*, *Laminaria nigripes*, *Enteromorpha clathrata* (?), *Monostroma fuscum* och *Cladophora diffusa*, ty dessa äro säkerligen att uppfatta såsom arktiska relicta-former och derför antagligen att träffa äfven i Beringhafvets norra del.

Betydelsefullare är, att bland norra Beringhafvets icke arktiska arter finnas 6, hvilka så vidt kändt är, icke ingå i Beringö-floran, nämligen arterna *Lithothamnion durum*, *Lithophyllum tenue*, *Cruoria pacifica*, *Chondrus* spec., *Alaria crispa* och *Laminaria bullata*. Af dessa talar dock *Alaria crispa* snarare för än mot samhörigheten mellan Beringhafvets norra och södra del, ty den är, såsom redan förut anförts, närmast och nära beslägtad med vid Beringön förekommande arter af detta slägte. *Laminaria bullata* är måhända närmast beslägtad, kanske utvecklad ur Laminaria nigripes, en arktisk art, som dock äfven förekommer i rätt stor myckenhet vid Beringön. Den *Chondrus*, som funnits i norra

Beringhafvet, är möjligen identisk med en från Beringön enligt RUPRECHT (Alg. Och., sid. 314) hemförd art tillhörande detta slägte, men som icke heller kunnat säkert bestämmas. Om de tre krustformiga algerna bör anmärkas, dels att de äro temligen obetydliga dels att de fordra en bestämd bottenbyggnad och derför väl kunna förekomma i Beringhafvets södra del, ehuru de icke anträffats vid de litet omfattande undersökningar, för hvilken denna trakt hittills varit föremål.

Det undersökningsmaterial, som för närvarande föreligger, synes, efter hvad af det nu anförda framgår, icke innebära några mera tungt vägande skäl för Beringhafvets fördelning på olika alggeografiska områden.

Beringhafsflorans förhållande till Ochotska hafvets flora.

Vid sin undersökning af Ochotska hafvets flora kom RUPRECHT till den slutsatsen, att *Ochotska* hafvet växtgeografiskt icke utgör en integrerande del af den tillgränsande oceanen, utan bildar ett eget florområde. Grunderna för denna slutsats finner RUPRECHT deri, att floran till betydlig, omkring $^1/_4$-del sammansättes af egendomliga arter, att de öfriga 34 arterna visa större öfverensstämmelse med arter från europeiska Ishafvet än med sådana från det vida närmare belägna hafvet vid Kamtschatkas sydostkust och vid Kurilerna och att floran till sin allmänna karakter är mera lik den europeiska ishafsfloran än floran i den till Ochotska hafvet gränsande delen af norra Stilla oceanen [1].

Senare tiders och särskildt Vega-expeditionens undersökningar synas göra en annan uppfattning af Ochotska hafvets växtgeografiska ställning mera antaglig än den RUPRECHT kunde härleda ur det undersökningsmaterial, som förelag vid författandet af »Tange des Ochotskischen Meeres.»

Det torde sålunda numera kunna anses såsom visst eller mycket sannolikt, att från de 13 arter [2], hvilka RUPRECHT antog såsom med säkerhet egendomliga för Ochotska hafvet, minst 5, antagligen 7 måste frånskiljas såsom på senare tid anträffade äfven annorstädes eller som visat sig vara icke egna arter, utan identiska med eller former af arter, som förekomma äfven i andra haf. Så äro, enligt hvad af det följande framgår, de båda arterna *Crossocarpus lamuticus* och *Callophyllis rhynchocarpa* anträffade i hafvet öster om Kamtschatka. *Cruoria* (Petrocelis) *Middendorfii* är numera känd från Norges ishafskust. RUPRECHTS *Polyostea gemmifera* är säkerligen densamma som *Polysiphonia bipinnata*, en art, som är temligen ymnig vid Beringön och äfven förekommer i den del af Beringhafvet, som gränsar till det Ochotska hafvet. *Callithamnion Corallina* RUPR., är, enligt hvad jag sökt göra antagligt [3], en form af den i Ishafvet vidt spridda *Antithamnion boreale*, hvilken äfven under denna form anträffats i Ishafvet vid Novaja Semljas vestkust. Antagligt är det tillika, att RUPRECHTS *Callithamnion subnudum* hör till samma formserie som *C. Corallina* och sålunda äfven den att uppfatta såsom en form af *Antithamnion boreale*. Härtill bör läggas, att den af RUPRECHT såsom egen art beskrifna *Pylaiella olivacea* är alltför

[1] Jfr RUPR. Alg. Och., sid. 202.
[2] Jfr RUPR., anf. st.
[3] KJELLM. Algæ arct. Sea, sid. 180.

litet känd i förhållande till den ytterst mångformiga, äfven i norra Stilla oceanen förekommande *Pylaiella litoralis*, att några slutsatser af den kunna dragas.

Af det sagda framgår redan, att Ochotska hafvet eger ett större antal arter gemensamma med norra delen af Stilla oceanen än RUPRECHT kunde antaga. Men så är enligt Vega-expeditionens undersökningar fallet med ännu andra arter. Såsom betecknande för den ochotska florans ställning i förhållande till den nordpacifica anför RUPRECHT, att af dess icke egendomliga arter 11—15 icke voro bekanta från hela norra delen af Stilla oceanen[1]. Under det helt visst berättigade antagandet, att RUPRECHTS *Enteromorpha ramulosa* inbegripes under hvad i det följande af mig betecknats såsom *Enteromorpha compressa*, *Conferva saxatilis* under *Spongomorpha arcta* och *Hormiscia flacca* under *Urospora penicilliformis*, så hafva af dessa 11—15 arter under Vega-expeditionen åtminstone 9 anträffats i Beringhafvet, nämligen, utom de tre redan nämda, *Atomaria* (Odonthalia) *dentata*, *Fuscaria tenuissima* (Rhodomela lycopodioides f. tenuissima), *Dumontia contorta* (D. filiformis), *Gymnogongrus* (Ahnfeltia) *plicatus*, *Scytosiphon* (Phloeospora) *tortilis* och *Scytosiphon* (Dictyosiphon) *foeniculaceus*. Möjligt är, att antalet uppgår till 10, ty det är icke osannolikt, att *Chondrus crispus*, hvilken RUPRECHT med någon tvekan om artbestämningen uppger för Ochotska hafvet är samma Chondrus-art, hvilken fanns vid Konyambay och Port Clarence.

Det torde för närvarande kunna anses såsom säkert eller på goda grunder antagligt, att af Ochotska hafvets 53 algarter minst 40 äfven finnas i Beringhafvet, ett tal som måste anses mycket högt, om hänsyn tages dertill, att det här gäller hafsområden, som hittills varit i blott ringa grad föremål för undersökning.

RUPRECHTS framhållande af Ochotska hafvets floristiska öfverensstämmelse med det europeiska Ishafvet var utan tvifvel fullt berättigadt. För förklaringen af detta förhållande hafva under senare tiders arktiska expeditioner och särskildt Vega-expeditionen mycket vigtiga fakta blifvit samlade. Det har nämligen genom deras undersökningar visats, att Beringhafvet norr om Aleuterna icke, såsom RUPRECHT måste antaga, är »*fast aller Tangenvegetation baar*»[2] och genom dem har ett jemförelsevis ej ringa antal arter blifvit bekantgjorda från Ishafvet öster om Kariska hafvet till Beringsund, hvarifrån för RUPRECHT »*noch kein Tang bekannt geworden war*»[2], hvarjemte det ådagalagts, att flere af Ochotska hafvets arter finnas i det Kariska hafvet, Sibiriska Ishafvet och Beringhafvet.

Det har också framgått ur de nämda undersökningarna, att florans allmänna karakter blir densamma från Hvita hafvet österut till Beringsund, så att, om det kan sägas om den ochotska algfloran, att den till sitt allmänna skaplynne öfverensstämmer med den europeiska ishafsfloran, det också kan sägas, att den häri liknar floran i Kariska hafvet och det Sibiriska Ishafvet.

Om jag rätt fattat RUPRECHTS ganska svårbegripliga uppdelning af Ochotska hafvets arter i växtgeografiska grupper, skulle det vara företrädesvis följande, som ådagalade Ochotska hafvets floristiska öfverensstämmelse med det europeiska Ishafvet: *Atomaria dentata, Fuscaria tenuissima, Delesseria Bærii, Halosaccion soboliferum, Dumontia contorta, Chondrus crispus* (?), *Gymnogongrus plicatus, Laminaria saccharina, Laminaria digitata,*

[1] Jfr RUPR. Alg. Och., sid. 202.
[2] RUPR. Alg. Och., sid. 203.

Scytosiphon tortilis och *Conferva saxatilis*[1]. Af dessa 11 arter äro 6 funna i Beringhafvet, 5 i det Sibiriska Ishafvet och 4 i det Kariska. Från alla dessa hafsområden äro blott 4, nämligen *Delesseria Bærii*, *Chondrus crispus*, *Laminaria saccharina* och *Laminaria digitata* för närvarande okända. Beträffande de två sistnämda af dessa 4 arter, är det icke antagligt, att de från Ochotska hafvet under dessa namn uppgifna algerna äro identiska med de så benämda arterna från norra Atlanten och tillgränsande delar af Ishafvet, företrädesvis vestra delen af Murmanska hafvet. Att i Laminaria saccharina Rupr. Alg. Ochot. inga åtminstone två arter, torde numera icke kunna betviflas. En af dessa är med nästan fullkomlig säkerhet *Laminaria solidungula*, en både från Kariska hafvet och det Sibiriska Ishafvets östligaste del känd art. Antagligt är, att Ruprecht under detta namn äfven förstår den i östra delen af Sibiriska Ishafvet och norra Stilla oceanen förekommande art, som bär namnet Laminaria cuneifolia J. Ag.

Då Ruprechts arbete öfver Ochotska hafvets flora utgafs, var knappast mer än en art af digitata-gruppen inom slägtet Laminaria bekant. Denna gick under namnet Laminaria digitata. Det har sedan dess visats, att äfven denna grupp af detta slägte innefattar flere väl skilda arter. Af dessa äro 4 kända från Beringhafvet och östra delen af Sibiriska Ishafvet. Det synes mig snarare antagligt, att den i Ochotska hafvet funna Laminarian af digitata-gruppen är identisk eller närmast beslägtad med någon af dessa än att den skulle tillhöra den i norra Atlanten och hit gränsande delar af Ishafvet utbredda verkliga *Laminaria digitata*.

Hvad angår Chondrus crispus, så hänvisar jag till den utredning jag rörande denna förut (sid. 13—14) sökt lemna. Om Delesseria Bærii's förekomst öster om Novaja Semlja är deremot för närvarande icke något kändt. Anmärkas må i sammanhang härmed, att Cruoria (Petrocelis) Middendorffii icke är känd från den hafssträcka, som ligger mellan Norska polarhafvet och det Ochotska hafvet. Tager man nu hänsyn dertill, att i Kariska hafvet, Sibiriska Ishafvet och Beringhafvet endast ett fåtal goda algplatser blifvit undersökta och att undersökningen äfven af dem varit i det hela mycket flyktig, så torde man vara berättigad att sluta, att alla de algarter, hvilka för Ruprecht voro skilda genom större delen af det Murmanska hafvet, hela Kariska hafvet, Sibiriska Ishafvet och Beringhafvet finnas på spridda ställen utefter hela den sibiriska kuststräckan och att sålunda en till sin allmänna karakter och till flertalet beståndsdelar likartad algflora finnes utbredd från trakten af Hvita hafvet till Beringsund och öfver norra Beringhafvet. Skulle så åter vara fallet, att en eller annan af Ochotska hafvets alger, t. ex. Delesseria Bærii, Petrocelis Middendorffii för närvarande icke äro att finna vester om detta haf förr än i Murmanska hafvet eller i Norska polarhafvet, så äro ju dylika nutida språng i växters utbredning icke någon sällsynthet och låta ju mången gång väl förklara sig ur de genomgripande förändringar, som jorden till klimat, fördelning af land och haf o. s. v. undergått. Om, såsom väl på goda grunder kan antagas, mera utpräglade glaciala förhållanden än nu fordom rådt i norra delen af Stilla oceanen, så bör floran här hafva haft en mera arktisk karakter än för närvarande är fallet och Beringhafvet i dess helhet haft en växtlighet likartad med den nutida norr om Beringsund. Likaledes kan det väl med ganska stor säkerhet antagas, att

[1] Jfr Rupr. Alg. Och., sid. 200—202.

den sibiriska ishafskusten under en jemförelsevis sen tid undergått betydliga förändringar, liksom att dessa förändringar varit af den art, att de snarare motverkat än gynnat uppkomsten af en individ- och artrik vegetation. Det bör kunna förutsättas, att de fykologiska förhållandena en gång varit fördelaktigare än för närvarande, då utefter så stora sträckor bottnen bildas af lös sand och då mäktiga floder i hög grad minska hafvets salthalt, och att under dessa tidrymder arter kunnat trifvas och haft en vidsträckt utbredning utefter dessa kuststräckor, som nu icke mera finnas eller endast äro att anträffa på inskränkta områden, der existensförhållandena ännu äro drägliga.

Sedd från dessa synpunkter blir Ochotska hafvets flora ganska begriplig. Den har liksom floran i den tillgränsande oceanen en gång haft en rent arktisk karakter, öfverensstämmande med florans i det nutida Kariska hafvet och Sibiriska Ishafvet. Under det i Beringhafvets södra del genom de mera vidt gående förändringar, som inträdde här efter glacialtiden, från söder icke arktiska arter invandrade och bildning af nya former egde rum, bibehöllo sig deremot i norra Beringhafvet och Ochotska hafvet flertalet af florans arktiska beståndsdelar, emedan de fysiska förhållandena här i mindre grad ändrade sin glaciala karakter. Äfven hit utbredde sig söder ifrån kommande arter och äfven här utbildade sig möjligen nya arter, hvarigenom dessa områden erhållit den karakter af öfvergångs- eller blandningsområden, de nu bära. Sibiriska Ishafvet och Kariska hafvet bibehöllo visserligen sin glaciala karakter, men förändringar timade här, hvilka hade till följd, att en del arter i hög grad inskränktes i sin utbredning eller möjligen t. o. m. gingo under och sålunda kunde leda derhän, att i Ochotska hafvet en eller annan art finnes, hvilken vesterut anträffats eller förekommer först i det europeiska Ishafvet.

Såvidt jag sålunda kan finna, framgår det af senare tiders undersökningar, att Ochotska hafvet icke är att betrakta såsom ett eget florområde, utan utgör en del af det område, till hvilket Beringhafvet hör, der efter istiden de fysiska förhållandena och till följd häraf floran bibehållit en mera arktisk karakter än i Beringhafvets södra del utanför södra Kamtschatka.

Beringhafsflorans förhållande till floran i hafvet söder om Aleuterna.

Efter den framställning, som i det föregående lemnats, skulle det återstå att angifva sydgränsen för det alggeografiska område, till hvilket Beringhafvet är att räkna. Med full säkerhet kan visserligen denna gräns för närvarande icke uppdragas, men dess ungefärliga sträckning torde dock redan nu kunna bestämmas.

Beringhafvets flora, sådan den är utbildad vid Beringön, får sin hufvudkarakter af de familjen Laminariaceæ tillhörande slägtena *Laminaria*, *Thalassiophyllum* och *Alaria*. Af dessa är slägtet *Alaria* genom sin individrikedom och sin rikedom på mer eller mindre skarpt skilda arter, som till dels tillhöra annorstädes icke företrädda sektioner af slägtet, att betrakta såsom florans mest karakteristiska algslägte. Af slägtet Laminarias här förekommande arter äro *Laminaria Bongardiana* och *Laminaria longipes* de mest utmärkande. Ett framstående drag hos denna flora ligger i Fucacé-vegetationens artfattigdom. Endast

en art är hittills känd, tillhörande det arktiska och nordiska slägtet *Fucus* och antagligen icke ens skiljbar från den i Ishafvet allmänt utbredda *Fucus evanescens*.

Vid medlersta Japans kust äro de båda angifna familjerna de som bestämma vegetationens hufvudkarakter. Men bland Laminariacéerna saknas här representanter för slägtet *Alaria*, och slägtet *Laminaria* företrädes af de bada arterna *Laminaria Peterseniana* och *Laminaria radicosa*, hvilka stå långt skilda från andra arter af detta slägte och framför allt från de i Beringhafvet uppträdande arterna. Laminariacé-vegetationens hufvudmassa utgöres emellertid af Ecklonia-arter. En framstående bestandsdel synes också det egendomliga slägtet *Ulopteryx* bilda. Fucacé-vegetationen är rik såväl på individ som arter. I den ingår icke slägtet *Fucus*; den bildas af arter af slägtet *Cystophyllum* och talrika arter af slägtet *Sargassum*, flertalet af dessa såsom bekant bildande en särskild sektion af detta öfvervägande tropiska och subtropiska slägte.

Vid den nordjapanska kusten, kusten af ön Yezo, har vegetationen en mera nordisk prägel. I den ingår slägtet *Alaria*, representanter för slägtet *Fucus* och *Laminaria*-arter af mera nordisk typ. Såvidt jag af samlingar härifrån kan döma, intar dock slägtet Alaria ingen dominerande ställning och uppträder här, efter hvad för närvarande är bekant, blott i en art, hvilken är väl begränsad från Beringhafvets arter. Laminaricé-vegetationens hufvudbestandsdel synes bildas af *Laminaria japonica*, *Laminaria angusta* och ett par andra ännu icke beskrifna arter af slägtet *Laminaria*, allt arter af mera nordisk typ, men dock väl skilda från alla andra såväl nordpacifica som nordatlantiska och arktiska arter af slägtet. Slägtet *Fucus* företrädes af *Fucus evanescens* och ett fatal andra arter. I Fucacé-vegetationens sammansättning ingå dock äfven de båda slägtena *Cystophyllum* och *Sargassum*, och sannolikt är det dessa, som äfven här hafva öfvervigten.

Det synes mig framgå häraf, att sydgränsen för det alggeografiska område, till hvilket Beringhafvet hör, måste anses i vester gå norr om Japan, om det också måste erkännas, att floran vid Japans norra kust har åtskilligt gemensamt med Beringhafsfloran.

Med minst lika stor säkerhet är denna gräns i öster att draga norr om Kalifornien. Väl föreligger ännu icke, såvidt jag har mig bekant, någon karakteristik af den kaliforniska floran, men det är dock med säkerhet kändt, att i den ingå en mängd *Laminariacéer* och det torde kunna såsom säkert antagas, att det är dessa, som bilda florans hufvudbeståndsdelar. Det nordiska och arktiska slägtet Laminaria är visserligen äfven här representeradt, ehuru dock af egendomliga arter, men här möta oss dessutom en mängd andra slägttyper, *Costaria*, *Dictyoneuron*, *Pterygophora*, *Ecklonia*, *Postelsia*, *Macrocystis*, *Eisenia*, *Nereocystis*, *Pelagophycus* och *Egregia*, hvilka äro fullkomligt främmande för floran vid Beringön. Bland *Fucacéerna* träffa vi här likaledes för denna flora främmande former, sådana som *Halidrys osmundacea*, *Fucodium fastigiatum* och *Sargassum*-arter.

Redan vid Vancouver Island synes algvegetation erhålla en mera nordisk anstrykning. Såsom dess bestandsdelar angifvas nämligen nordiska eller t. o. m. arktiska alger, sådana som *Odonthalia dentata*, *Ahnfeltia plicata*, *Fucus evanescens*, *Phyllaria dermatodea*, arter af slägtet *Alaria*, *Desmarestia aculeata* o. s. v. Men i den ingå också, för att hålla oss till familjen Laminariaceæ, *Costaria Turneri*, *Nereocystis Lütkeana*, *Macrocystis pyrifera* och *Egregia Menziesii*. Att det är dessa, som bilda vegetationens hufvudbeståndsdelar, torde man kunna sluta deraf, att ännu vid Sitcha det är tvenne af dessa, nämligen *Macro-*

cystis pyrifera och *Nereocystis Lütkeana*, som beherska vegetationen [1]. På grund häraf är väl sydgränsen för Beringhafvet att draga norr om Vancouver Island och äfven norr om Sitcha.

I MERTENS skildring af hafvets växtlighet vid Unalaschka ingår ett yttrande, som tyder på, att slägtet *Alaria* här intar samma dominerande ställning som vid Beringön och äfven här uppträder under en talrik mängd former. Han säger: »Höchst merkwürdig waren noch in der Umgebung von Illulak die vielen und sonderbaren Varietäten des Fucus esculentus, die ich daselbst bemerkte. Ich möchte Unalaschka deshalb für den Centralpunkt, für die eigentliche Heimath dieser Art halten [2].» Ur den följande beskrifningen på dessa antagna varieteter af Alaria esculenta kan man med ganska hög grad af visshet sluta, att den storartade, vid Beringön ymniga *Alaria fistulosa* äfven ingår i vegetationen vid Unalaschka. Äfven en annan af Beringöns karaktersalger bland Laminariacéerna, nämligen *Thalassiophyllum clathrus*, ingår i floran vid Unalaschka [3]. Det bör dock å andra sidan icke förbises, att äfven *Macrocystis pyrifera* och *Nereocystis Lütkeana* tillhöra denna flora. Att de emellertid icke intaga samma dominerande ställning som längre söderut, framgår deraf, att *Nereocystis Lütkeana*, som enligt MERTENS vid Norfolk Sound är nog ymnig, »einzelne Durchfahrten zwischen den kleinen Inseln selbst für Böte unwegsam (zu) machen» [4], af POSTELS och RUPRECHT i Ill. Alg., (sid. 19) uppgifvas förekomma »rarius in sinu Illuluk ad Unalaschkam», och att MERTENS om *Macrocystis pyrifera* yttrar: »Weniger häufig» (än vid Norfolk Sound) »obgleich immer noch in Menge kommt er bei Unalaschka vor [5].

Det torde häraf kunna antagas, att Unalaschka befinner sig på sydgränsen för det algområde, till hvilket Beringhafvet hör.

Sammanfattning.

Det fycologiska undersökningsmaterial, som för närvarande föreligger från norra delen af Stilla oceanen, synes angifva, att i Beringhafvet och Ochotska hafvet finnes en till grunddragen likartad flora af egendomlig karakter.

Dess beståndsdelar utgöras af:

1:o) arktiska arter; dessas antal växer mot norr och är äfven större i Ochotska hafvet än i hafvet utanför Kamtschatkas sydostkust;

2:o) arter, hvilka äro inskränkta till detta område eller åtminstone här äro förherskande och tillhöra arktiska eller vidsträckt utbredda nordliga slägttyper;

3:o) arter med sydlig utbredning i norra Stilla oceanen eller tillhörande slägttyper, hvilkas hufvudutbredning faller söder om den Aleutiska ödkedjan;

4:o) representanter för en del slägttyper, hvilka äro egendomliga för området eller här hafva sitt egentliga hemvist eller i Stilla oceanen äro företrädda blott här och i de söderut tillgränsande algområdena.

---

[1] Jfr MERTENS: Linnæa 1829, sid. 53—54.
[2] MERTENS, anf. st., sid. 49.
[3] MERTENS, anf. st., sid. 49.
[4] MERTENS, anf. st., sid. 48.
[5] MERTENS, anf. st., sid. 44.

Vegetationens hufvudmassa bildas af representanter för arktiska slägttyper, företrädesvis Laminaria och Alaria, hvilka äro väl skilda från och icke kunna antagas stå i något närmare genetiskt samband med de arktiska representanterna för samma slägten.

Denna algflora torde kunna lämpligen benämnas den *aleutiska hafsalgfloran* och området få bära namnet det *aleutiska hafsalgområdet*.

Förteckning öfver de under Vega-expeditionen i Beringhafvet samlade algerna.

FLORIDEÆ.

Fam. Corallinaceæ[1].

Corallina arbuscula Post. et Rupr.
Ill. Alg. p. 20[1].

Descr. Corallina arbuscula Post. et Rupr. l. c.
Fig. » » » » » t. 40, f. 102.

Beringön, ymnig; växande sällskaplig, vanligen i täta massor inom öfre delen af litoralregionen; sporangie-konceptakler under utveckling.

I likhet med ARESCHOUG (J. G. Ag. Spec. Alg. 2, sid. 564) anser jag, att denna art står nära C. officinalis L., men håller den dock för specifikt skild från denna. Den utmärker sig mest genom den egendomliga formen och byggnaden af sista ordningens grensystem (ramulis ultimis in planum flabellato-digitatum coadunatis). Denna karakter framträder isynnerhet starkt utpräglad hos exemplar, som bilda täta tufvor. Den är dessutom skild från C. officinalis genom oskaftade tetrasporangie-konceptakler och genom annan form på grenarnes öfre leder.

Arthrocardia(?) frondescens (Post. et Rupr.) Aresch.
in J. G. Ag. Spec. Alg. 2, p. 549. Corallina frondescens Post. et Rupr. Ill. Alg. p. 20.

Descr. Arthrocardia frondescens Aresch l. c.
Fig. Corallina frondescens Post. et Rupr. l. c. t. 40, f. 103.

Beringön, ymnig; sällskaplig inom öfre delen af litoralregionen tillsamman med Corallina arbuscula; steril.

Att den växt, som här asyftas, är Corallina frondescens POST. et RUPR., lider intet tvifvel, men i följd af de insamlade exemplarens ofullständiga utveckling låter det sig icke afgöras, om den, såsom ARESCHOUG förmodar (anf. st.), är en art af slägtet *Arthrocardia* eller tillhör slägtet *Corallina*.

Amphiroa cretacea (Post. et Rupr.) Aresch.
in J. G. Ag. Spec. Alg. 2, p. 533. Corallina cretacea Post. et Rupr. Ill. Alg. p. 20.

Descr. Amphiroa cretacea Aresch l. c.
Fig. Corallina cretacea Post. et Rupr. l. c. t. 40, f. 104.

[1] Beträffande familjernas begränsning och de använda förkortningarna vid litteraturhanvisningar, se KJELLM. Algæ arct. Sea.

Port Clarence, sparsam; S:t Lawrence-ön, sparsam; Beringön, ymnig. Tillhörde liksom de båda föregående öfre delen af litoralregionen, men växte icke sällskaplig såsom dessa. Vid alla fyndorterna träffades exemplar med sporangie-konceptakler.

Amphiroa tuberculosa (Post. et Rupr.) Aresch.

in J. G. Ag. Spec. Alg. 2, p. 538. Corallina tuberculosa Post. et Rupr. Ill. Alg. p. 20.

Descr. Amphiroa tuberculosa Aresch. l. c.

Fig. Corallina tuberculosa Post. et. Rupr. l. c. t. 40, f. 100.

Beringön, sparsam; spridd inom litoralregionen; sporangiebärande.

Lithothamnion loculosum Kjellm. mscr.

L. fronde crustacea; crusta juvenili suborbiculari, lævissima, subnitida, margine crassiore, lobato, lobis rotundatis, ætate provectiore late effusa, demum usque 5 mm. crassa, flavescente vel albicante, opaca, fragili, superficie tuberculis subhemisphæricis, magnis, 4—10 mm. altis, valde inæquali; conceptaculis sporangiferis immersis, demum innatis, magnis subglobosis, numerosissimis, in strata pulchre superimposita arcte ordinatis; sporangiis? Tab. I, fig. 1—2.

S:t Lawrencebay, sparsam; Konyambay, ymnig; S:t Lawrence-ön, ymnig; Beringön, ymnig, betäckande betydande områden. Vid de båda förstnämnda fyndorterna växte den inom öfre delen af sublitoralregionen, vid de båda sistnämnda var den litoral. Steril.

Artbeskrifning. Yttre form. Bålen är krustformig. Den primära krustan är löst vidfästad, nästan cirkelrund, under den fortgående ytförstoringen tilltagande temligen likformigt i tjocklek, så att kanten är föga tunnare än de centrala delarne. Ytan är slät, svagt glänsande, vid torkning gulaktig. Kanten är flikig med nästan halfcirkelformiga flikar. Äldre krustor, hvilka lätt lossna från det oftast af i upplösning stadda gamla krustor bildade underlaget, äro flere tum i diameter och mer än 5 mm. tjocka, vid torkning uttill gulhvita, i brottet hvita, utan glans, bräckliga, lösa och lätta, med talrika, grofva, nästan halfklotformiga knölar, hvilka höja sig 4—10 mm. öfver krustans yta. Då under växandet krustor komma att stöta intill hvarandra, vikas de sammanträffande kanterna uppåt och mot hvarandra och lägga sig i täta, i hvarandra gripande veck, hvilkas ytor slutligen sammanväxa.

Bålens byggnad. Det koaxila systemets undre lager är tydligt, har en brunaktig färg och består liksom det öfre af celler, som äro ungefär dubbelt så långa som tjocka. Förtjockningslagrets celler äro anordnade i tydliga rader, 25—40 μ höga, omkr. 12 μ tjocka med knappt 2 μ tjocka väggar. Cellrummen äro i tvärsnitt nästan cirkelrunda.

Fortplantningsorgan. Sporangie-konceptaklerna höja sig icke öfver krustans yta och öfverväxas. Dylika invuxna konceptakler äro i äldre delar af bålen mycket talrika, ordnade tätt i regelbundna, sinsemellan och med krustans yta parallela lager, klotrunda, utdraget eller nedtryckt klotrunda, 250—300 μ i diameter. Mogna sporangier har jag icke anträffat.

Förvandtskap. Arten synes vara närmast beslägtad med den atlantiska Lithothamnion-art, hvilken vanligen går under namnet L. polymorphum, men är helt säkert artskild

från denna. Såsom särskildt karakteristiskt för den anser jag vara sporangie-konceptaklernas stora mängd och deras anordning i regelbundna lager.

Lithothamnion durum Kjellm. mscr.

L. fronde crustacea, arcte adnata, circa 2 mm. crassa, juvenili lævissima, in statu sporangifero sparse squamulosa et, tectis conceptaculorum solutis, foveolis densissimis inæquali, dilute rosea, firma, dura, e cellulis minutis constructa; conceptaculis sporangiferis immersis, at non innatis, in superficie frondis margine paululum elevato tecta circumdante notatis; sporangiis quaternas sporas foventibus, circa 150 μ longis, 45 μ crassis. Tab. 1, fig. 3—5.

Port Clarence, ymnig; växande inom sublitoralregionen, fäst på sten; sporangiebärande.

Artbeskrifning. Yttre form. Växten bildar en nästan cirkelrund, tät och mycket hard krusta af ringa storlek. Rikligt sporangiebärande krustor hafva en diameter af 3—4 cm. Under ytförstoringen tilltar krustan i tjocklek starkare i de centrala än i de periferiska delarne. Den är hårdt fäst vid underlaget. Nya krustors bildning ofvanpå gamla har jag icke iakttagit. Till färgen är den såväl pa ytan som i brottet blekt rosenröd; endast bottenlagret är svagt gulaktigt. Den saknar glans, är såsom ung slät, såsom äldre ojemn genom lokala, fjällika ytförtjockningar och tätt beströdd med för obeväpnadt öga väl urskiljbara, mer eller mindre djupa gropar — de tomma sporangie-konceptaklerna, hvilkas tak blifvit upplösta. Kanten är oregelbundet småflikig.

Bålens byggnad. Hela bålen är småcellig. I förtjockningslagret bilda cellerna regelbundna räta rader och äro i längdsnitt nästan qvadratiska, 4 μ tjocka, med starkt förtjockade väggar och i tvärgenomskärning nästan cirkelrunda cellrum, hvilkas diameter ej eller föga öfverstiger mellanväggarnes tjocklek.

Fortplantningsorgan. Sporangie-konceptaklerna äro mycket talrika, nedtryckt klotrunda, stora, omkr. 200 μ i diameter, insänkta, men märkbara på krustans yta genom en deras tak omgifvande, svagt upphöjd kant. Efter sporernas mognad upplösas konceptaklernas tak. De härvid uppkomna groparne utplanas så smaningom genom verksamheten af ett under det konceptakelförande väfnadslagret liggande meristem. Taken äro genomdragna af ett jemförelsevis ringa antal, vanligen 5—10, i genomsnitt 5—6-sidiga kanaler. De dessa uttill begränsande cellerna afvika icke till form från takets öfriga ytceller.

Sporangierna äro omkring 150 μ langa, 45 μ tjocka, cylindriska eller spolformiga, 4-sporiga.

Förvandtskap. Arten är väl skild fran alla för närvarande bekanta Lithothamnion-arter. Till habitus och äfven struktur kommer den närmast L. compactum Kjellm., men skiljer sig fran denna dels genom olika växtsätt, större konceptakler, icke strimmig yta o. s. v., dels och isynnerhet derigenom, att konceptaklerna icke, såsom fallet är med denna och alla de öfriga hittills beskrifna Lithothamnion-arterna med skorplik bål, öfverväxas.

Lithophyllum tenue Kjellm. mscr.

L. crusta fere chartacea, diametro 2—3 cm., dilute livido-rosea, opaca, lævissima, at striis incrementi concentricis plus minus distinctis notata, limbo incrasssato, firma,

fragili, integra, vel irregulariter crenata vel lobata, lobis rotundatis; conceptaculis sporocarpiferis et sporangiferis elevatis, creberrimis, sæpe confluentibus et in crustis bene evolutis series plus minus regulares concentricas formantibus, diametro 3—400 μ, his depresso-hemisphæricis, illis hemisphæricis vel hemisphærico-conicis. Tab. I, fig. 6—10.

Port Clarence, ymnig; växte inom sublitoralregionen, fäst på sten och Mytilusskal; sporbildningen afslutad.

Artbeskrifning. Yttre form. Bålen är en krusta, 2—3 cm. i diameter, nästan papperstunn, blekt rosenröd med dragning åt gråblått, utan glans, slät, ehuru mot periferien försedd med mer eller mindre tydligt framträdande koncentriska tillväxtstrimmor, fast, men spröd, med märkbart förtjockad, blek kant, än helbräddad, än oregelbundet tandad eller temligen djupt flikad med afrundade flikar.

Bålens byggnad. Det koaxila systemets undre del är svagare utvecklad än den öfre. Dess cellrader divergera i början temligen starkt från midtplanet, men sträcka sig sedan parallelt med detta. De sammansättas af celler med ungefär 25 μ längd och 10 μ tjocklek. De uppåtriktade cellraderna divergera temligen starkt, äro 5—6-sidigt prismatiska och äfven såsom förkalkade skarpt begränsade och lätt skiljbara från hvarandra. Deras nedre celler äro i allmänhet längre än tjocka, de öfre hafva längd och tjocklek i det närmaste lika och cellrummets diameter knappt dubbelt större än väggens tjocklek.

Fortplantningsorgan. Samma exemplar bär både sporocarpie- och sporangie-konceptakler, men dock så, att ehuru båda slagen förekomma, endera är i mängd betydligt öfvervägande. Båda framträda starkt öfver krustans yta och äro föga olika till form sinsemellan, men sporocarpie-konceptaklerna dock alltid högre och halfklotformiga eller halfklotformigt koniska, under det sporangie-konceptaklerna äro nedtryckt halfklotformiga. Deras diameter vid basen uppgår till 3—400 μ. På äldre exemplar uppträda de i stor myckenhet och sammanflyta ofta på krustans yta till längre eller kortare, på väl utbildade krustor koncentriska kedjor.

Fam. **Rhodomelaceæ.**

Odonthalia aleutica (Mert.) J. G. Ag.

Spec. Alg. 2, p. 895. Fucus aleuticus Mert. in sched. sec. J. G. Ag. l. c.

Descr. Odonthalia aleutica J. G. Ag. l. c.

Fig. Rhodomela aleutica Ag. Icon. t. 5.

Beringön, temligen ymnig; spridd inom sublitoralregionens öfre del; med stichidier och sporocarpier.

Odonthalia kamtschatica Rupr.

Alg. Och. p. 214.

Descr. Odonthalia kamtschatica J. G. Ag. Spec. Alg. 2, p. 896.

Fig. » angustifolia Post. et Rupr. Ill. Alg. t. 27.

Beringön, sparsam; spridd inom öfre delen af sublitoralregionen; steril, men med nyss tömda sporocarpier.

Odonthalia dentata (L.) Lyngb.

Hydr. Dan. p. 9. Fucus dentatus L. Mant. p. 35.

Descr. Odonthalia dentata J. G. Ag. Spec. Alg. 2, p. 899.

Fig. » » Harv. Phyc. Brit. t. 34.

Exsicc. » » Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 56.

S:t Lawrence-ön, ymnig; spridd inom sublitoralregionens Laminariacé-formation; steril.

Rhodomela lycopodioides (L.) Ag.

Spec. Alg. p. 377. Fucus lycopodioides L. Syst. Nat. 2, p. 717.

f. **tenuissima** Rupr. (Kjellm.)

Algæ arct. Sea p. 109. Fuscaria tenuissima Rupr. Alg. Och. p. 221.

α. **prolifera** Kjellm.

l. c.

Descr. Fuscaria tenuissima Rupr. l. c.; cfr. Kjellm. l. c. p. 109—110.

Fig. » » » l. c. t. 10.

S:t Lawrence-ön, sparsam; Port Clarence, sparsam; spridd inom sublitoralregionen; sporocarpie- och tetrasporangiebärande.

f. **ramentacea** Kjellm. mscr.

f. cæspitosa, fronde circa 15 cm. alta, e purpureo fuescente; axi primario distincto, ultra setaceo, ramos duplicis generis emittente, nempe breves, basi subattenuatos, subfalcatos, et longiores usque bipollicares, utrinque subattenuatos quoquoversum vel plus minus unilateraliter egredientes; organa reproductionis ignota.

Port Clarence, sparsam; spridd inom sublitoralregionen.

Denna form står närmast f. *flagellaris* Kjellm. (Algæ arct. Sea, sid. 108), men afviker genom bålens förgreningssätt. Habituelt liknar den mest en Chordaria abietina eller vissa former af Halosaccion ramentaceum. Då endast sterila exemplar anträffats, är den liksom de närstående formerna: f. flagellaris och f. setacea Kjellm. osäker.

Rhodomela larix (Turn.) Ag.

Spec. Alg. p. 376. Fucus larix Turn. Hist. Fuc. 4, p. 23.

Descr. Rhodomela larix J. G. Ag. Spec. Alg. 2, p. 886.

Fig. Fucus larix Turn. l. c. t. 207.

Exsicc. Rhodomela larix Farl. et Eat. Alg. Amer. n:o 7.

Port Clarence, ymnig; sällskaplig inom den sublitorala regionen och en af denna regions karaktersväxter; S:t Lawrence-ön, ymnig; sällskaplig inom sublitoralregionen; Beringön, temligen ymnig; spridd inom litoralregionens nedre del; öfverallt steril.

Rhodomela floccosa (Esp.) Ag.

Spec. Alg. p. 376. Fucus floccosus Esp. sec. J. G. Ag. Spec. Alg. 2, p. 888.

Descr. Rhodomela floccosa J. G. Ag. l. c. p. 887.

» » » Post. et Rupr. Ill. Alg. t. 38, C.

Beringön, temligen sparsam; spridd inom öfre delen af sublitoralregionen; steril.

Polysiphonia bipinnata Post et Rupr.
Ill. Alg. p. 22.

Descr. Polysiphonia bipinnata J. G. Ag. Spec. Alg. 2, p. 1040.
Fig. Polyostea gemmifera Rupr. Alg. Och. t. 2.
Beringön, ymnig och mycket yppig; spridd inom öfre delen af sublitoralregionen; sporangiebärande.

Fam. Delesseriaceæ.

Delesseria Montagnei (Kjellm.)
Algæ arct. Sea p. 135. Syn. D. denticulata Mont. Syll. p. 408.

Descr. et Fig. Hypoglossum denticulatum Kütz. Tab. Phyc. 16, p. 6, t. 15.
Beringön, sparsam; spridd inom sublitoralregionen; vanligen epifytisk på Ptilota asplenioides; steril.

Jag kan icke finna någon olikhet mellan den här åsyftade växten och den, hvilken upptagits i Algæ arct. Sea under namnet D. Montagnei och anser mig derför böra beteckna den på samma sätt. Några närmare upplysningar om växtens förhållande till D. spinulosa (Rupr.) J. Ag. lemna icke de insamlade exemplaren.

Delesseria sinuosa (Good. et Woodw.) Lamour.
Ess. p. 124. Fucus sinuosus Good. et Woodw. Linn. Trans. 2, p. 111.

f. **typica.**
Descr. Delesseria sinuosa J. G. Ag. Spec. Alg. 2, p. 691.
Fig. » » Harv. Phyc. Brit. t. 259.
S:t Lawrencebay, temligen sparsam; Beringön, sparsam; spridd inom sublitoralregionens djupare delar; vid Beringön sporocarpiebärande.

f. **lingulata** Ag.
Spec. Alg. 1, p. 175.
Descr. Delesseria sinuosa γ lingulata Ag. l. c.
Fig. Phycodrys sinuosa Kütz. Tab. Phyc. 16, t. 20, f. e—f.
S:t Lawrence-ön, sparsam; spridd inom sublitoralregionen; tetrasporangiebärande.

Nitophyllum ruthenicum (Post. et Rupr.)
Wormskioldia ruthenica Post. et Rupr. Ill. Alg. p. 15.

Descr. Wormskioldia ruthenica Post. et Rupr. l. c.
Fig. Nithophyllum ruthecinum. Tab. nostra 1, f. 11—12.
Beringön, temligen ymnig; spridd inom den sublitorala regionen, merendels epifytisk på Ptilota asplenioides; rikt försedd med sporocarpier och tetrasporangier.

Jag insamlade en betydlig mängd exemplar af denna vackra alg. På dem träffar den af de anförda författarne lemnade beskrifningen in. Jag anser derför, att arten bör utgå ur slägtets grupp: »Species inquirendæ» (jfr J. G. Ag. Epicr., sid. 472) och upptagas såsom en väl känd och väl karakteriserad art.

Fam. **Hildbrandtiaceæ.**

Hildbrandtia rosea Kütz.

Phyc. gener. p. 384.

Descr. Hildbrandtia rosea J. G. Ag. Epicr. p. 379.
Fig. » » Kütz. Tab. Phyc. 19, t. 91.
Exsicc. » » Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 159.

Konyambay; Port Clarence, på båda ställena temligen ymnig; spridd inom litoralregionen och öfre delen af sublitoralregionen; sporbärande.

Fam. **Squamariaceæ.**

Cruoria pacifica Kjellm. mscr.

C. filis erecto-adscendentibus, densius ramosis, sursum attenuatis, parte adscendente 15—20 μ crassis, e cellulis oblique pyriformibus vel clavato-cylindricis, usque 50 μ longis, endocromate largo, granuloso, fere hyalino, parte verticali inferne e cellulis cylindrico-ellipsoideis, diametro usque 6-plo longioribus, endocromate granuloso, superne e cellulis cylindricis endocroma fere homogenum, intensius coloratum foventibus, summis diametro æqualibus vel brevioribus contextis. Tab. 1, fig. 13—15.

Konyambay, temligen ymnig; Port Clarence, sparsam; spridd inom litoralregionen, vidvuxen stenar och musselskal.

Artbeskrifning. Till växtsätt och habitus liknar växten Cr. pellita (Lyngb.) Fr. Till byggnaden afviker den i så väsentlig grad från denna, att jag ansett mig böra betrakta den såsom en från denna skild art. Byggnaden är mera utpräg ladt koaxil hos Cr. pacifica än hos den atlantiska Cr. pellita. Det koaxila systemets undre del är visserligen mindre mäktig, men framträder dock i allmänhet distinkt, bildad af korta cellrader, hvilka förlöpa antingen nästan vinkelrätt mot underlaget eller snedt framåt och nedåt, bildande en nästan lika stor vinkel mot medianplanet som det koaxila systemets öfre cellrader. Till storlek och form äro de dessa cellrader sammansättande cellerna mycket vexlande och hafva starkt förslemmade väggar. Det koaxila systemets medianlager bildas af radade, nästan cylindriska eller cylindriskt klubblika celler med längden ända till 6 gånger större än tjockleken. Cellrummens vidd uppgår till omkr. 10 μ. Det koaxila systemets öfre del är mäktigt utvecklad och temligen skarpt begränsad från förtjockningslagret. Den utgöres af greniga, bågformigt uppstigande cellrader, hvars celler hafva snedt päronformiga eller klubblikt cylindriska, af ett kornigt, nästan ofärgadt innehåll tätt fylda cellrum, hvilkas längd uppgår till 50 μ och tjockleken till 15—20 μ. Förtjockningslagret utgöres af nästan vertikala, mer eller mindre starkt greniga, i tjocklek uppåt starkt aftagande cellrader, bildade af celler med cylindriskt ellipsoidiska eller cylindriska cellrum. Cellerna i dessa cellrader aftaga i längd från basen mot spetsen, så att, då de nedre hafva längden ända till 5 gånger större än tjockleken, de öfversta hafva tjockleken lika stor som eller större än längden. De nedre föra ett innehåll likartadt med det i det koaxila systemets celler, de öfre ega deremot ett (på torkade exemplar) homogent,

starkt färgadt innehåll. Hos ett starkt utveckladt exemplar hade de särskilda lagren i krustan följande tjocklek: det koaxila systemets undre lager 50 μ; dess öfre lager 150 μ; förtjockningslagret 150 μ. Fullt utvecklade fortplantningsorgan känner jag icke hos växten. Dock har jag sett ett antal celler, hvilka jag trott mig kunna uppfatta såsom i utveckling stadda sporangier.

Fam. **Rhodymeniaceæ.**

Rhodophyllis dichotoma (Lepech.) Gobi.

Algenfl. Weiss. Meer. p. 35. Fucus dichotomus Lepech. Comment. Petrop. p. 479, t. 12.

f. **typica.**

Descr. Rhodophyllis veprecula J. G. Ag. Epicr. p. 362.

Fig. » » Kütz. Tab. Phyc. 19, t. 52.

Exsicc. » » Kjellm. in Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 404.

S:t Lawrence-ön, temligen ymnig; spridd inom sublitoralregionen, mest epifytisk på andra alger; steril.

f. **setacea** Kjellm. mscr.

f. segmentis thalli pinnisque setaceis, parce ciliatis.

Beringön, temligen ymnig; spridd inom sublitoralregionen, vanligen epifytisk på Delesseria Montagnei, Nitophyllum ruthenicum och Ptilota asplenioides; rikligt sporocarpie- och sporangiebärande.

I Polarhafvet, der Rhodophyllis dichotoma har sitt egentliga hemvist, vexlar den i hög grad till bålens bredd och till mängden af s. k. cilier. Jag har dock aldrig härifrån sett någon form, hos hvilken bålens alla delar ega den ringa tjocklek som hos ofvan nämnda form *setacea* från Beringön. Jag vågar icke bestämdt afgöra, huruvida den verkligen hör under den arktiska artens formkrets eller är en från denna skild art, men då för handen varande material icke tillåter mig att draga några skarpare gränser mellan dem, så upptar jag Beringö-växten såsom en benämnd form af Rhodophyllis dichotoma.

Euthora cristata (L.) J. G. Ag.

Alg. Liebm., p. 11. Fucus cristatus L. in Turn. Hist. Fuc. 1, p. 48.

f. **typica.**

Descr. Euthora cristata J. G. Ag. Epicr. p. 360.

Fig. Rhodymenia cristata Harv. Phyc. Brit. t. 307.

Exsicc. Euthora cristata Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 308.

S:t Lawrencebay, temligen ymnig; S:t Lawrence-ön, sparsam; Beringön, sparsam, mycket yppig, ända till 6 cm. hög; öfverallt växte den spridd inom sublitoralregionen, epifytisk på andra alger; vid Beringön sporocarpie- och tetrasporangiebärande.

f. **pinnata** Kjellm. mscr.

f. fronde quam in f. typica altiore et angustiore, segmentis elongatis, e margine utroque ramulos crebros vel simplices, subulatos plus minus curvatos vel dichotomos emittentibus.

Beringön, sparsam; spridd inom sublitoralregionen, epifytisk på andra alger; sporangiebärande.

Denna form afviker habituelt rätt mycket från den typiska, men är genom mellanformer förbunden med den. Den blir högre än denna och har bålens segment långa och af ungefär samma bredd som hos f. *angusta* Lyngb. Mest utmärkande för den är bålens förgreningssätt. Hufvudförgreningen är liksom hos de öfriga formerna subdikotom, men segmenten bära både på sin ut- och insida talrika, tätt sittande, fina, korta grenar, än enkla, syllika och något uppåtböjda, än subdikotomiskt förgrenade.

Rhodymenia pertusa (Post. et Rupr.) J. G. Ag.
Spec. Alg. 2, p. 376. Porphyra pertusa Post. et Rupr. Ill. Alg. p. 20.

Descr. Rhodymenia pertusa J. G. Ag. l. c. et Epicr. p. 329.
Fig. Porphyra pertusa Post. et Rupr. l. c. t. 36.
Beringön, sparsam; spridd inom sublitoralregionen; steril.

Jag erhöll tyvärr icke något material, tjenligt att utreda denna högeligen kritiska art. Vid Beringön träffade jag ett fåtal, ofullständiga exemplar af en Rhodymenia, som jag anser böra hänföras till Rh. pertusa. De afvika från Rh. palmata (L.) Grev. genom bålens större fasthet och tjocklek, den senare betingad af en mäktigare utveckling af det småcelliga, endokromrika ytskiktet.

Fam. **Areschougiaceæ.**

Gloiopeltis dura (Rupr.) J. G. Ag.
Epicr. p. 276. Dumontia dura Rupr. Alg. Och. p. 310.

Descr. Gloiopeltis dura J. G. Ag. l. c.
Beringön, temligen ymnig; sällskaplig inom litoralregionen; med sporocarpier och tetrasporangier.

Gloiopeltis furcata (Post. et Rupr.) J. G. Ag.
Spec. Alg. 2, p. 235. Dumontia furcata Post. et Rupr. Ill. Alg. p. 19.

Descr. Gloiopeltis furcata J. G. Ag. Epicr. p. 275.
Beringön, sparsam; sällskaplig inom litoralregionen; med tetrasporangier.

Fam. **Dumontiaceæ.**

Sarcophyllis arctica Kjellm.
Algenv. Murm. Meer. p. 17.

Descr. Sarcophyllis arctica Kjellm. l. c.
Fig. » » » Algæ arct. Sea t. 14, f. 1—3.
Konyambay, sparsam; Port Clarence, sparsam; S:t Lawrence-ön ymnig; Beringön, sparsam; öfverallt växande spridd inom sublitoralregionen; exemplar från Beringön hafva sporocarpier.

Halosaccion firmum (Post. et Rupr.) J. G. Ag.
Spec. Alg. 2, p. 357. Dumontia firma Post. et Rupr. Ill. Alg. p. 19.

Descr. Halosaccion firmum J. G. Ag. Epicr. p. 259.
Fig. Dumontia firma Post. et Rupr. l. c. t. 35, f. B et t. 40, f. 82—83.
S:t Lawrence-ön, ymnig; litoral, sällskaplig, fäst på sten; tetrasporangiebärande.
Bålen vexlar till form inom ganska vida gränser. Vanligen är den cylindrisk, cylindriskt spolformig eller klubblik. Stipitaldelen är än mycket kort, än temligen lång.

Halosaccion fucicola (Post. et Rupr.) J. G. Ag.
Spec. Alg. p. 358. Dumontia fucicola Post. et Rupr. Ill. Alg. p. 19.

Descr. Halosaccion fucicola J. G. Ag. Epicr. p. 258.
Fig. Dumontia fucicola Post. et Rupr. l. c. t. 35, f. A et t. 40, f. 80—81.
Beringön, sparsam; litoral, epifytisk på Rhodomela larix; tetrasporangiebärande.
Synes mig föga skild från föregående. Den är större än den, mera starkt färgad, af mindre fast konsistens och växer åtminstone företrädesvis epifytisk.

Halosaccion Tilesii novum nomen.
Syn. Fucus tubulosus Tilesius in Ag. Spec. Alg. 1, p. 219.

Descr. Fucus tubulosus Ag. l. c.

f. **prolifera** Kjellm. mscr.

f. segmentis prolificantibus; prolificationibus brevibus, 1—2 cm. longis vel apicem versus attenuatis, simplicibus vel subflabellatis, di-polychotomis. Tab. 1, fig. 20.

f. **nuda** Kjellm. mscr.

f. segmentis non prolificantibus.
Tab. 1, fig. 16—19.

Beringön, ymnig; växte inom litoralregionen sällskaplig, vidfäst sten; tetrasporangiebärande.

Denna växt, hvilken af J. G. Agardh både i Spec. Alg. och i Epicr. upptages bland »species inquirenda», är utan tvifvel en skarpt utpräglad art och fullkomligt igenkänneligt beskrifven i Ag. Spec. Alg. Från slägtets öfriga arter skiljer den sig derigenom, att bålen är upprepadt di-polykotom. Den når en längd af 12 cm. och en bredd af ända till 5 cm., men är oftast mindre. Tetrasporangierna äro talrika, strödda och jemförelsevis små, 25 μ i diam.

Arten uppträder under tvenne, habituelt ganska olika former, en prolificerande, en utan prolificationer.

Jag har ändrat artens ursprungliga namn, emedan en annan Halosaccion tidigare blifvit kallad tubulosus. Lepechin har, såsom jag i Algæ arct. Sea sid. 155 närmare angifvit, under namn Fucus tubulosus beskrifvit och afbildat en växt, hvilken efter hvad mig synes nästan med full säkerhet kan anses vara en Halosaccion, nämligen en af de talrika former, under hvilken H. ramentaceum uppträder. Då så är, har jag trott, att användningen af namnet tubulosus för Tilesii-art skulle leda till förvexling.

(?) **Dumontia filiformis** (Fl. Dan.) Grev.

Port Clarence, sparsam inom sublitoralregionen; sporocarpiebildningen började.

Jag vågar icke med bestämdhet påstå, att denna växt är den atlantiska Dumontia filiformis. Jag erhöll endast ett fåtal exemplar. Alla äro små, 3—5 cm. höga, med balen ogrenad eller med ett fåtal klaselikt utgående grenar, mycket smalare än sin hufvudaxel. Prof. SCHMITZ, som godhetsfullt på min begäran granskat några af de hemförda exemplar, har delgifvit mig, att han funnit dessa med hänsyn till befruktningsapparaten icke skilja sig anmärkningsvärdt från atlantiska exemplar af Dumontia filiformis.

Fam. Gigartinaceæ.

Crossocarpus lamuticus Rupr.

Alg. Och. p. 264.

Descr. Crossocarpus lamuticus J. G. Ag. Epicr. p. 236—237.

Fig. » » Rupr. l. c. t. 14.

Beringön. Endast ett sterilt exemplar erhölls. Det var fäst på Ptilota asplenioides.

Callophyllis rhyncocarpa Rupr.

Alg. Och. p. 260.

Descr. et Fig. Callophyllis rhyncocarpa Rupr. l. c. et t. 13.

Beringön, sparsam; spridd inom sublitoralregionen; steril.

De af mig insamlade exemplaren stämma väl öfverens med RUPRECHTS, anf. st., lemnade figurer, ehuru de äro vida större än de afbildade exemplaren från Ochotska hafvet. C. rhyncocarpa torde derför få anses såsom en god art och genom balens form väl skild från C. flabellulata Harv. Jfr J. G. Ag. Epicr. p. 236.

Constantinea rosa marina (Gmel.) Post. et Rupr.

Ill. Alg. p. 17. Fucus rosa marina Gmel. Hist. Fuc. p. 102.

Descr. et Fig. Constantinea rosa marina Post. et Rupr. l. c. et t. 30 et 40, f. 84—88.

Beringön. Två på stranden uppkastade fragment af växten erhöllos. Det ena har tetrasporangier.

Callymenia ornata (Post. et Rupr.) J. G. Ag.

Spec. Alg. 2, p. 290. Iridæa ornata Post. et Rupr. Ill. Alg. p. 17.

Descr. Callymenia ornata J. G. Ag. Epicr. p. 223.

Fig. Iridæa ornata Post. et Rupr. l. c. t. 31.

Beringön, temligen ymnig; spridd inom sublitoralregionen; steril.

Ahnfeltia plicata (Huds.) Fr.

Fl. Scan. p. 310. Fucus plicatus Huds. Fl. Angl. p. 589.

Descr. Ahnfeltia plicata J. G. Ag. Epicr. p. 206.

Fig. Gymnogongrus plicatus Harv. Phyc. Brit. t. 288.

Exsicc. Ahnfeltia plicata Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 77.

Konyambay, temligen ymnig; Port Clarence, sparsam; S:t Lawrence-ön, ymnig; öfverallt växande spridd inom sublitoralregionen; steril.

Gigartina pacifica Kjellm. mscr.

G. fronde canaliculato-plana, di-polychotoma; segmentis superioribus divaricatis, late cuneatis; papillis a disco et margine prolificantibus vel cuneatis, palmatifidis vel ellipticis, oblongis, lanceolatis, infra apicem cystocarpia singula, bina vel terna gerentibus. Tab. 1, f. 21—22.

Beringön, temligen ymnig; sällskaplig inom öfre delen af sublitoralregionen, fäst på sten; temligen rikligt sporocarpiebärande.

Till färg, konsistens och förgreningsart liknar denna växt den mångformiga atlantiska G. mamillosa (Good. et Woodw.) J. G. Ag. Den synes dock icke nå dess storlek, är mindre upprepadt förgrenad än denna, men isynnerhet skild från den genom olikhet med hänsyn till de cystocarpiebärande papillerna. Dessa äro hos G. pacifica oftast aflånga eller elliptiska, men ofta bredt vigglika och då handdelade, stundom mera långsträckta, närmande sig en lancettlik form. Sporocarpierna anläggas under den i längdtillväxt stadda papillens spets, hvaraf blir en följd, att i samma papill två sporocarpier kunna utbildas, ett äldre närmare basen, ett yngre ofvanför detta. I de breda papillerna utvecklas jemsides 2—3 sporocarpier, som nästan alltid äro åtskilda från hvarandra genom ett stycke vegetativ väfnad.

Då dessa karakterer förefalla att vara konstanta, anser jag mig icke kunna hänföra den i norra delen af Stilla oceanen förekommande Gigartina-formen till G. mamillosa, utan betraktar den såsom en sjelfständig art, parallel-art till den atlantiska G. mamillosa. Till samma formkrets eller artgrupp som den höra antagligen de Gigartina-former, hvilka blifvit beskrifna af Ruprecht från Ochotska hafvet och Beringhafvet under namnen G. ochotensis, G. unalaschkensis och G. sitchensis. De lemnade beskrifningarne äro dock icke af den beskaffenhet, att detta låter sig bestämdt afgöras.

Iridæa laminarioides Bory.

Sec. J. G. Ag. Spec. Alg. 2, p. 253.

Descr. Iridæa laminarioides J. G. Ag. Epicr. p. 180.

f. **parvula** Kjellm. mscr.

f. pumila, adulta et fructifera vix pollicaris; stipite elongato, subcanaliculato; lamina juvenili oblonga, subapiculata, plane evoluta subreniformi, orbiculata vel late ovata, integra vel in lacinias fissa; laciniis interdum prolificationibus variæ formæ ornatis.

Beringön, ymnig; sällskaplig inom litoralregionen, fäst på sten; sporocarpiebärande.

Det synes mig antagligast, att den Iridæa, hvars diagnos ofvan lemnats, tillhör I. laminarioides. Från den typiska formen af denna art skiljer den sig, så vidt jag kan finna, endast genom mindre storlek och något olika form på laminan. Genom sin litenhet sluter den sig visserligen till I. minor J. G. Ag., men afviker från denna genom något rännformig stipes och laminans benägenhet att uppflikas.

Chondrus platynus (Ag.) J. G. Ag.

Spec. Alg. 2, p. 246. Halymenia platyna Ag. Spec. 1, p. 206.

Descr. Chondrus platynus J. G. Ag. Epicr. p. 178.

S:t Lawrence-ön, ymnig; växande inom sublitoralregionen, något sällskaplig, på öppen kust; sporocarpiebärande.

Chondrus spec.

Konyambay, Port Clarence, sparsam; sublitoral; steril.

Denna Chondrus-art liknar mycket den atlantiska Chondrus crispus (L.) Lyngb. Då alla de insamlade exemplaren äro sterila och det är sporocarpiernas utvecklingssätt och utbildning, som utgör den enda fullt tillförlitliga skilnaden mellan Chondrus crispus och en del i Stilla oceanen förekommande arter af slägtet, anser jag mig icke kunna till arten bestämma den ifrågavarande växten.

Fam. Cryptonemiaceæ.

Schizymenia Mertensiana (Post. et Rupr.) J. G. Ag.

Spec. Alg. 2, p. 174. Iridæa Mertensiana Post. et Rupr. Ill. Alg. p. 18.

Descr. Schizymenia Mertensiana J. G. Ag. Epicr. p. 121.

Fig. Iridæa Mertensiana Post. et Rupr. l. c. t. 33.

Beringön, temligen ymnig; spridd inom sublitoralregionen; steril.

Fam. Ceramiaceæ.

Ceramium rubrum (Huds.) Ag.

Disp. Alg. p. 16. Conferva rubra Huds. Fl. Angl. p. 600.

f. **genuina** Kjellm.

Algæ arct. Sea p. 170.

Descr. Ceramium rubrum f. genuina Kjellm. l. c.

Port Clarence, S:t Lawrence-ön, på båda ställena sparsam; spridd inom sublitoralregionen; steril.

Ptilota pectinata (Gunn.) Kjellm.

Algæ arct. Sea p. 174. Fucus pectinatus Gunn. Fl. Norv. 2, p. 122.

Descr. Ptilota serrata J. G. Ag. Epicr. p. 76.

Fig. » plumosa var. serrata Kütz. Tab. Phyc. 12, t. 55.

Exsicc. » serrata Kjellm. in Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 406.

S:t Lawrence-ön, ymnig; något sällskaplig inom sublitoralregionen; sparsamt sporocarpiebärande.

Ptilota asplenioides (Turn.) Ag.

Spec. Alg. 1, p. 387. Fucus asplenioides Turn. Hist. Fuc. 1, p. 140.

Descr. Ptilota asplenioides J. G. Ag. Epicr. p. 77.

Fig. Rhodocallis asplenioides Kütz. Tab. Phyc. 12, t. 58.

Beringön, ymnig; något sällskaplig inom sublitoralregionen, merendels epifytisk på andra alger; med sporocarpier.

Antithamnion boreale Gobi (Kjellm.)

Algæ arct. Sea p. 180. Antithamnion plumula var. boreale Gobi Algenfl. Weiss. Meer. p. 47.

f. **typica** Kjellm.

l. c.

Descr. Antithamnion plumula var. boreale Gobi l. c. p. 47 et seq.

Fig. » boreale f. typica Kjellm. l. c. t. 16, f. 2, 3.

Port Clarence, S:t Lawrence-ön, på båda ställena sällsynt; spridd inom sublitoralregionen; steril.

Fam. Porphyraceæ.

Diploderma variegatum Kjellm. mscr.

D. cæspitosum, dioicum; fronde breviter stipitata, lineari-lanceolata, basi rotundata, membranacea, plana, vix undulata, integerrima, nitida, lubrica, exsiccatione vix contracta, violaceo-punicea, in statu sporifero maculis majoribus et minoribus albidis vel flavescentibus, e cellulis decoloratis sporocarpia secendentibus formatis densius variegata; cellulis vegetativis in sectione thalli transversa subquadratis vel verticaliter rectangularibus. Tab. 2, fig. 1—4.

Beringön, temligen ymnig; något sällskaplig inom sublitoralregionen, fäst pa sten; med sporocarpier.

Artbeskrifning. Yttre form. Arten växer något tufvad. Bålen är kortskaftad, når en längd af åtminstone 20 cm. och en bredd af 4 cm. Till formen är den jembredt lancettlik med basen hos äldre exemplar afrundad. Den är plan, slät, glänsande, något slipprig, fäster vid torkning hårdt vid papper, men sammandrar sig härvid icke i likhet med en del andra Porphyraceer. Färgen är hos torkade exemplar karminröd med dragning åt violett. Sporbärande exemplar äro spräckliga genom öfver hela ytan strödda hvit- eller gulaktiga större och mindre fläckar, hvilka uppkomma derigenom, att mellan sporocarpier eller sporocarpiegrupper ligga celler eller cellgrupper, hvilka äro affärgade, döda eller döende. En del af dessa äro vegetativa, en del aborterade procarpier, en del åter tomma sporocarpier.

Bålens byggnad. Callus radicalis och stipes har den för Diploderma- och Porphyra-arterna vanliga byggnaden. Bålens skiflika del är tydligt distromatisk. Dess celler äro i tvärsnitt nästan qvadratiska eller rektangulära med längdaxeln vertikal; dock är höjden obetydligt större än bredden. Cellernas radiala och yttre väggar äro tjocka, i synnerhet de senare; deremot äro de med bålens yta parallela väggarne tunna.

Fortplantningsorgan. Växten synes vara dioik. Detta sluter jag deraf, att alla de exemplar, jag insamlade, äro sporocarpiebärande, men utan antheridier. Till skillnad från andra Diploderma-arter inträder hos denna sporocarpiebildningen öfver bålens hela eller nästan hela yta samtidigt och fortgår med ungefär lika stor hastighet. Detta ger åt växten i sporocarpiestadiet ett utseende mycket olika de förut kända Diploderma-arternas,

hos hvilka bildningen af fortplantningsorganen börjar i en kantzon och fortskrider småningom inåt.

FUCOIDEÆ.

Fam. **Fucaceæ.**

Fucus evanescens Ag.
Spec. Alg. I, p. 92.

f. **angusta** Kjellm.
Algenv. Murm. Meer. p. 27.

Descr. Fucus evanescens f. angusta Kjellm. l. c.

Konyambay, temligen ymnig; något sällskaplig inom litoralregionen; med receptakler.

f. **limitata** Kjellm. mscr.

f. fronde caulescente; segmentis tenuioribus, submembranaceis, subdivaricatis, infimis cuneato-linearibus, superioribus sublinearibus, 3—5 mm. latis; costa parum prominente; receptaculis distincte limitatis, subpetiolatis vel simplicibus, ovato-ellipsoideis vel semel furcatis, ramis plus minus longis, divaricatis, apice rotundatis.

S:t Lawrencebay, Port Clarence, på båda ställena temligen ymnig; något sällskaplig inom sublitoralregionen; med receptakler.

f. **rudis** Kjellm. mscr.

f. fronde caulescente; segmentis inferioribus valide costatis, cuneiformibus, superioribus coriaceis, costa plus minus prominente, 1—1,5 cm. latis; receptaculis maximis, inferne non limitatis, raro simplicibus, ambitu lineari ellipticis, vulgo plus minus decomposito-furcatis, segmentis sublinearibus; scaphidiis magnis.

Fig. Fucus vesiculosus Post. et Rupr. Ill. Alg. t. 30.

Beringön, ymnig; sällskaplig inom litoralregionen; med receptakler.

f. **macrocephala** Kjellm. mscr.

f. fronde caulescente; segmentis linearibus, subcoriaceis, 5—6 mm. latis, costa parum prominente; receptaculis sublimitatis, magnis, 2,5—3,5 cm. longis, 1,5—2 cm. crassis plus minus turgidis, vel simplicibus, ellipsoideis vel semel furcatis, cuneatis, ramis subcylindricis, apice rotundatis; scaphidiis magnis.

Beringön, ymnig; sällskaplig inom litoralregionen tillsamman med föregående; med receptakler.

f. **cornuta** Kjellm. mscr.

f. segmentis inferioribus ad costas demum reductis, superioribus linearibus, subcoriaceis, angustis, 3—4 mm. latis, costa valida, at parum prominente; receptaculis sublimitatis, usque 4 cm. longis, 5—10 mm. crassis, turgidis, decomposito-furcatis, ramis inferioribus subcylindricis, summis subcoriaceis; scaphidiis magnis.

Beringön, ymnig; tillsamman med de båda föregående formerna, bildande en individrik Fucus-formation; med receptakler.

f. **contracta** Kjellm. mscr.

f. 5—10 cm. alta, fronde vix caulescente, subirregulariter furcata, segmentis subcoriaceis, infimis cuneato-linearibus, superioribus linearibus, 3—5 mm. latis, apicibus trun-

catis; costa inferne valida, prominente, superne evanescente; receptaculis limitatis, complanatis, minoribus, ambitu ellipticis vel obcordatis; scaphidiis parvis.

S:t Lawrence-ön, temligen ymnig; något sällskaplig inom litoralregionen; med receptakler.

f. **irregularis** Kjellm. mscr.

f. circa 15 cm. alta, fronde crebre irregulariter dichotoma, segmentis plurimis ad costas validas reductis, summis tantum alatis, angustis, obsolete costatis, apicibus truncatis; receptaculis limitatis ovatis, obovatis, oblongis vel obcordatis; scaphidiis minoribus.

Beringön, sparsam; spridd inom litoralregionen; med receptakler.

All den Fucus, jag såg i Beringhafvet, synes mig höra under Fucus evanescens. Mest afvikande från andra former af denna art är den, hvilken jag benämnt f. *irregularis*, som karakteriseras af sin mer än vanligt oregelbundna förgrening och derigenom att flertalet segment äro reducerade till kostor. Men detta är ett förhållande, som återkommer äfven hos andra Fucus-arter och att det icke heller är främmande för Fucus evanescens, visar den otvifvelaktigt till denna art hörande form, som jag kallat för f. *nana*. Jfr Spetsb. Thall. 2, sid. 4. Med hänsyn till receptaklernas form och byggnad sluter sig f. irregularis nära de mera typiska formerna af F. evanescens. De äro blott något skarpare begränsade och något mera svälda än hos dessa. De öfriga, ofvan anförda formerna tillhöra med säkerhet den nämnda artens formkrets, men bilda icke en, utan åtminstone två serier.

Formen *angusta* tillhör den formgrupp, som hör hemma i Ishafvet. Exemplaren från norra Beringhafvet öfverensstämma fullständigt med exemplar från Tschutschlandets nordkust och skilja sig från exemplar af samma form från Novaja Semlja blott genom bredare och fastare segment samt starkare utbildad kosta.

Närmast ishafsformerna kommer också den form, som jag benämnt f. *limitata*. Den liknar mest f. *pergrandis* Kjellm. i förminskad skala. Likheten med denna form framträder isynnerhet i receptaklernas form. Dessa äro nemligen alltid skarpt begränsade, skarpt afsatta från toppsegmentets sterila del och ofta så betydligt tjockare än denna, att de synas skaftade. Äfven genom bålens ringa tjocklek och fasthet påminner den om nämnda form.

Äfven f. *contracta* torde kunna anses tillhöra den för Ishafvet karakteristiska formgruppen. Med hänsyn till det vegetativa systemet erinrar den om f. *bursigera* J. Ag., men är af fastare konsistens än denna. I receptaklernas form kommer den närmast den typiska formen. Det är en liten form, som har alla eller nästan alla segment vingade.

De tre öfriga formerna, f. *rudis*, f. *macrocephala* och f. *cornuta* tillhöra *en* formgrupp. Det var dessa, som bildade Fucus-vegetationen vid Beringön, och då åtminstone en af dessa former af Post. & Rupr. uppgifves för norra Stilla oceanen, så torde man få antaga, att denna formgrupp är karakteristisk för Stilla oceanens norra del. Alla äro de utmärkta genom sina stora, mer eller mindre starkt svälda, oftast upprepadt greniga receptakler och stora scaphidier. På lägsta utvecklingsstadiet står f. *rudis*, en grof, klumpig form, med alla delar svagt differentierade. I fasthet öfvergår den alla hittills kända former af arten. Med hänsyn till segmentens bredd närmar den sig f. *pergrandis*. Receptaklerna äro icke begränsade. Scaphidierna bildas i de otransformerade öfre segmenten och sträcka

sig öfver 2—3 ordningar segment. De yttersta segmentens toppar blifva ofta sterila. Mellan denna och följande finnas öfvergångsformer.

Formen *macrocephala* är skild från föregående genom smalare segment och mera begränsade receptakler, som också äro något mera svälda än hos den. Den vanligaste, i största individmängden vid Beringön uppträdande formen var f. *cornuta*. Äfven den står nära f. *rudis*, men har smalare, mindre fasta segment och svagare framträdande kosta än den. Från de båda föregående skiljer den sig genom tydligt begränsade, från bålens vegetativa del mera skarpt afsatta receptakler. Dessa äro starkt svälda och omfatta segment af 2—3 ordningar. De yttersta i dem ingående segmenten äro ofta korta, tillspetsade och te sig såsom hornlika utskott på receptaklernas nedre, starkt svälda, tjocka delar.

Från Ishafvet har jag sett en form af Fucus evanescens, om hvilken f. cornuta något påminner. Den är från Grönland och har af J. G. Ag. blifvit karakteriserad såsom f. *minuta, angusta, receptaculis inflatis*, hvilket lemnar ett stöd för min åsigt, att denna form liksom de två med den närbeslägtade bör kunna anses tillhöra den formkrets, under hvilken *F. evanescens* uppträder.

Fam. **Laminariaceæ.**

Alaria dolichorhachis Kjellm.

Algæ arct. Sea, p. 217.

Descr. Alaria dolichorhachis Kjellm. l. c.

Fig. » » » l. c. t. 20, 21 et 25, f. 11—18.

Konyambay, ymnig; bildade tillsammans med Agarum Turneri en temligen betydlig Laminariacé-formation; steril.

I allt väsentligt liknar den här asyftade växten exemplar af A. dolichorhachis från Ishafvet. Laminan är blott något bredare i förhållande till längden och af mindre fast konsistens, hvilket torde vara att ställa i samband dermed, att fyndorten i Konyambay var fullkomligt instängd och vattnet innehöll en stor mängd uppslammade ämnen. Exemplaren från Ishafskusten, som ligga till grund för min beskrifning af arten, hade växt på öppen kust, i klart vatten.

Alaria tæniata Kjellm. mscr.

A stipite brevissimo (2,5 cm.), tereti; rachide compressa, demum longiore (4 cm.) muriculata, abruptius in costam abeunte; lamina longiore (1,5 m.), angustissima (4—5 cm. lata), lineari, basim versus sensim longius cuneata, plana, siccata tenue membranacea, luteo-brunnea, pellucida; costa 4 mm. lata, prominente, in sectione transversali subelliptico-quadrangulari, angulis rotundatis, alas e sulco distincto emittente; sporophyllis distincte petiolatis, lineari lanceolatis, minutis, 5 cm. longis, 5 mm. latis, crasse membranaceis; soro? Tab. 7, fig. 1—3.

Beringön. Ett sterilt exemplar funnet uppkastadt på stranden bland en massa andra Laminariaceer. Den tillhör utan tvifvel den mäktiga Laminariacé-formation, som vid nämnda ö finnes utbildad på sublitoralregionen.

Ehuru jag icke har att tillgå mer än ett exemplar af denna växt, tvekar jag dock icke att anse detta tillhöra en ny art Alaria, ty det är genom skarpa karaktärer skildt

från alla andra Alarior, jag haft tillfälle att se. Habituelt och särskildt genom laminans ringa bredd i förhållande till längden liknar den visserligen flere af de andra här nedan beskrifna arterna af slägtet från Stilla oceanen, men intar genom den egendomliga formen på kostan en fristående ställning. I hög grad anmärkningsvärdt är, att den i denna karakter visar en ej ringa anslutning till den atlantiska A. esculenta, hvilken hittills intagit en äfvenledes fristående ställning och bort liksom den också enligt min tanke fortfarande bör betraktas såsom enda representanten för en sektion af detta slägte. Det synes mig mycket antagligt, att båda dessa arter, A. esculenta och A. tæniata, äro nära beslägtade med hvarandra, kanske utgångna ur samma typ, och att det är ur A. tæniata, som sedermera åtminstone många af Stilla oceanens arter utbildat sig. Kostans form hos A. tæniata är dock icke fullt lik den hos A. esculenta, utan är så att säga intermediär mellan den och kostan hos de öfriga Stillahafs-arterna. Den är visserligen i genomsnitt fyrsidig och intryckt vid sidostyckenas utgångspunkt, men den begränsas icke utåt af fullt plana, utan af något bugtiga ytor, och hörnen äro starkare afrundade än fallet är hos A. esculenta. Från A. esculenta skiljer sig dessutom A. tæniata genom flere karakterer, såsom rhachis' form, sporofyllernas form och konsistens m. m., hvari den åter visar sig närmast beslägtad med andra i Stilla oceanen förekommande arter af slägtet.

Alaria crispa Kjellm. mscr.

A. minor, stipite brevissimo, subtereti, rachide compressa, demum longissima, muriculata, abruptius in costam abeunte; lamina anguste lanceolata, vel lineari lanceolata, longius decurrente, tenui, dense undulato-plicata, crispata, luteo-brunnea; costa angusta, prominula, ancipiti, abruptius in alas abeunte; sporophyllis numerosissimis, fasciculatis, lineari spathulatis, in petiolum attenuatis, 25—30 cm. longis, infra apicem 1—2 cm. latis, vulgo crispis et tota longitudine spiraliter tortis; soro? Tab. 3, fig. 5—7.

S:t Lawrencebay, S:t Lawrence-ön, ymnig; sällskaplig inom öfre delen af sublitoralregionen; steril.

Artbeskrifning. Synes vara en bland de mindre Alaria-arterna. Cauloiddelens längd vanligen 15—20 cm., laminans längd 50—200 cm., dess bredd 9—12 cm. Stipes är mycket kort, stundom knappt mer än 1 cm. Rhachis, isynnerhet dess för tillfället sporophyllbärande del, är tydligt sammantryckt, i genomskärning bredt elliptisk. Dess längd ökas i mån växten blir äldre. Äldre rhachisdelar med två rader knölar, — rester efter de affallna sporophyllerna. Ofvan sporophyllerna sammandrages cauloiddelen starkt och öfvergår derför mera tvärt i kostan. Denna är tva-eggad, stundom mer upphöjd pa ena än på andra sidan, alltid tydligt begränsad mot sidostyckena, sålunda samma form som hos arterna A. membranacea J. G. Ag. och A. grandifolia J. G. Ag., möjligen blott något högre än hos dessa arter. Laminan är smalt lancettlik eller jembredt lancettlikt, temligen långt nedlöpande, med andra ord af i det närmaste samma form som hos A. esculenta eller A. dolichorhachis. Den är mycket tunn, membranös, af ljust gulbrun färg, rikt vågigt veckad och mycket starkt krusig, särskildt på den nedersta delen. Sporofyllerna äro mycket talrika, knippade, jembredt spadlika, nedtill afsmalnande till ett skaft, dock utan gräns mellan skaft och skifva, tunna, långa och smala, oftast krusiga och till hela sin längd korkskruflikt vridna med täta vindlingar. De insamlade exemplaren voro sterila.

Artens förhållande till andra arter. Till habitus och flere karakterer öfverensstämmer denna art nära med A. dolichorhachis, men är dock sannolikt icke närmast beslägtad med denna. Från den är den bestämdt skild genom kostans form (Jfr Kjellm. Algæ arct. Sea sid. 217) och derför enligt min asigt att hänföra till en annan sektion af slägtet än den, till hvilken A. dolichorhachis hör. Genom denna och andra karakterer synes den mig sluta sig genetiskt till andra i Stilla oceanens norra del förekommande arter af slägtet. Den torde komma närmast den art, som nedan beskrifves under namn A. angusta, från hvilken den är skild genom mindre storlek, tunnare, krusig, veckrik lamina och längre, smalare, annorlunda formade, mera membranösa sporofyller.

Alaria angusta Kjellm. mscr.

A. minor; stipite brevissimo, tereti; rachide subcompressa (demum longiore?), in costam abruptius abeunte; lamina anguste lanceolata, decurrente, plana, luteo-brunnea, siccata subpellucida, rigidiuscula, subpergamea; costa angusta, plus minus prominente, in sectione transversali ancipiti vel elliptico-lineari, abruptius in alas abeunte; sporophyllis numerosissimis, fasciculatis, distincte petiolatis, lanceolatis vel lineari-spathulatis, membranaceo-pergameis, minoribus, angustis; soro apicem sporophyllorum marginemque sat late sterilem relinquente. Tab. 3, fig. 1—4.

Beringön, sparsam; spridd inom sublitoralregionen såsom bestandsdel i Laminariacéformationen; med sporangier.

Artbeskrifning. Med hänsyn till laminans form, färg, konsistens o. s. v. liknar denna art A. esculenta (L.) Grev. mera än någon annan af de i norra delen af Stilla oceanen förekommande arterna. Laminan är smal i förhållande till längden. På ett exemplar med laminans längd uppgående till en meter är bredden endast 7 cm. Möjligen är laminan något mindre nedlöpande hos A. angusta än hos A. esculenta. Genom formen på rhachis och kostan anger sig A. angusta tillhöra en annan artserie än A. esculenta. Stipes är kort, nästan trind, rhachis deremot sammantryckt, i tvärgenomskärning bredt elliptisk med två rader knölar. De exemplar, jag hade tillfälle att insamla, äro jemförelsevis unga; jag känner derför icke, hvilken längd rhachis uppnår, men förmodar, att den liksom hos närbeslägtade arter kan blifva betydlig. Kostan är än mer, än mindre upphöjd. Hos det exemplar, hvars mått på laminan ofvan angifvits, var kostan ungefär vid laminans midt 7 mm. bred och 3,5 mm. tjock. I tvärgenomskärning har kostan ytterkanterna än mera rätliniga, än utåt bugtade, så att tvärsnittets form vexlar mellan tvåeggad och elliptiskt jembred. I hvarje fall är kostan tydligt afsatt och begränsad mot sidostyckena. För arten karakteristiskt är sporofyllernas ringa storlek. Vanligen uppgår deras bredd icke till 1 cm., med en längd af 10—15 cm. De äro jembredt spadlika eller lancettlika, alltid med tydligt afsatt skaft, till konsistens såsom sterila tjockt membranösa eller membranöst pergamentartade, mycket talrika, tätt radade. Sorus intar endast ungefär $^{1}/_{2}$—$^{2}/_{3}$ af sporophyllernas längd och omgifves på båda sidor af en temlig bred steril zon.

Alaria prælonga Kjellm. mscr.

A. stipite longiore, interdum pluripollicari, subtereti; rachide complanata, demum longiore, muriculata; lamina pluripedali, angusta, lineari, basim versum longe sensim

attenuata, plana, fusco-brunnea, subpellucida, rigida; costa plus minus prominula, in sectione transversali ancipiti vel elliptico-lineari, abruptius in alas abeunte; sporophyllis numerosissimis, fasciculatis, distincte petiolatis, lanceolato-oblongis vel elongato-obovatis, 8—10 cm. longis, 1—2 cm. latis, planis, rigidiusculis; soro apicem sporophyllorum summum marginemque vix conspicuum sterilem relinquente. Tab. 4, fig. 1—4.

Beringön; en af de ymnigast här förekommande Alaria-arterna; ingick såsom hufvudbeståndsdel af Laminariacé-formationen och fanns i stora massor uppkastad pa stranden; sporangiebärande.

Artbeskrifning. Arten är lätt känd från alla andra genom laminans betydliga längd i förhållande till bredden. Det största exemplaret i min samling har (torkadt) laminan 7 m. lång, men blott 10 cm. bred. Jag lemnar här en beskrifning af ett lefvande exemplar af arten.

Cauloiddelen nedanför sporofyllerna 6 cm. lång, deraf 3,5 cm. med märken, knölar och ärr, efter affallna sporofyller, nästan trind. Den sporofyllbärande rhachisdelen 2 cm. lång, mycket svagt bikonvex. Laminan 4 m. lång, 7 cm. bred, mörkbrun, slät, fast med en 8 mm. bred kosta. Sporofyllerna 61 till antalet, aflånga, 8 cm. långa, 1,4 cm. breda, kort skaftade, släta. Hos andra exemplar är stipes längre, ända till 10 cm. Rhachisdelen nedanför sporofyllerna förlänges med åldern. Ofvanför sporofyllerna är rhachis starkt sammandragen, så att sålunda det är en skarp gräns mellan kostan och cauloiddelen. Kostan har samma form som hos näst föregående arter, är än mer, än mindre upphöjd, hvilket sammanhänger med dess mindre eller större bredd. Den är alltid jemförelsevis smal. Med hänsyn till laminan liknar arten A. angusta, dock är laminan mera tydligt jembred än hos den. Sporofyllerna bilda enligt regeln och alltid hos äldre exemplar ett mycket tätt knippe, äro släta, af temligen betydlig tjocklek och fasthet, alltid korta och breda, till formen vexlande mellan aflånga, aflångt lancettlika, utdraget omvändt äggrunda eller bredt spadlika. Sporofyller af alla dessa former förekomma hos samma exemplar. Sorus utbreder sig öfver nästan hela deras yta; endast yttersta spetsen och en sidozon af knappast urskiljbar bredd förblir steril.

Jag anser denna art närmast beslägtad med A. angusta. Från denna är den skild genom laminans mycket stora längd och framför allt genom sporofyllernas olika form.

Alaria lanceolata Kjellm. mscr.

A. stipite brevissimo, subtereti; rachide compressa, quam stipite crassiore; lamina lanceolata, latitudine 15 cm. superante, vix decurrente, plus minus undulato-plicata, siccata nigra, opaca, rigida, subpergamea; costa angustiore, circa 0,5 cm. lata, parum prominente, in sectione transversali anguste-elliptico-lineari, abruptius in alas abeunte; sporophyllis numerosissimis, fasciculatis, breviter petiolatis, linearibus, lineari-lanceolatis, basi cuneatis, apice rotundatis vel lineari-spathulatis, longioribus, demum subcoriaceis, fere tota superficie soro vestitis. Tab. 5, fig. 1—3.

Beringön; jemte A. oblonga Beringöns ymnigast förekommande Alaria-art; växte liksom denna sällskaplig på sublitoralregionen; sporangiebärande.

Artbeskrifning. Denna art öfverensstämmer visserligen i åtskilligt med de förut beskrifna arterna, men synes dock tillhöra en annan artgrupp än dessa, karakteriserad

genom i förhållande till längden bred, till hufvudformen icke jembred utan lancettlik eller t. o. m. bredt lancettlik, vagig, mera tjock, vid torkning svartnande och ogenomskinlig lamina, genom langa till grundformen jembreda, slutligen nästan läderartade sporofyller och genom lägre, fran laminan mindre starkt afsatt kosta. Äfven med hänsyn till rhachis skiljer den sig nagot fran de föregående. Hos dem äro äldre delar af rhachis mindre skarpt afsatta fran stipes än hos denna. Hos dem antar rhachis så småningom samma form som stipes och är skild från denna endast genom ärren efter de affallna sporofyllerna, men hos A. lanceolata förblir rhachis af olika form mot stipes och bibehåller sig bredare än stipes är tjock. Arten är temligen storväxt. Laminan når en längd af åtminstone 1,25 m. och en bredd af 15 cm. Med hänsyn till sporofyllernas längd öfvergår den alla de förut anförda arterna. De kunna blifva en half meter langa; bredden är deremot alltid jemförelsevis liten, 3—4 cm.

Alaria laticosta Kjellm. mscr.

A. stipite brevissimo, subtereti; rachide compressa, quam stipite crassiore, demum longiore, muriculata; lamina anguste lanceolata, decurrente, undulato-plicata, crispata, membranacea, siccata nigrescente, opaca; costa lata, latitudine saltim 1,5 cm., vix prominente, ancipite, fere in alas sensim abeunte; sporophyllis numerosissimis, fasciculatis, lineari-spathulatis vel linearibus, basi cuneatis, apice rotundatis, circa 10 cm. longis, 1—1,5 cm. latis, membranaceis, crispatis; soro? Tab. 6, fig. 1—3.

Beringön. Ett exemplar uppkastadt på stranden.

Denna växt är särskildt utmärkt genom sin laga och i förhållande till laminans bredd mycket breda kosta. Fran norra delen af Stilla oceanen är förut en art beskrifven, A. marginata Post. et Rupr., hvilken anges vara särskildt utmärkt genom mycket bred kosta. Enligt Harvey (Alg. Vanc. Isl.) har kostan en bredd af »1—1½ inch in fronds where the stipes is 3—4 lines wide». Detta synes mig ange, att det i norra delen af Stilla oceanen gifves en sektion af slägtet Alaria, utmärkt genom mycket bred kosta och att derför den växt, hvars diagnos ofvan lemnats, icke är att anse sasom en tillfällig form af någon af de andra arterna, utan en från dessa skild art.

Den kommer närmast A. lanceolata. Med den har den gemensamt laminans lancettlika form och starka undulering äfvensom det, att laminan vid torkning antar en svartbrun färg och blir nästan ogenomskinlig samt att rhachis bestaende haller sig till formen olika stipes. Fran densamma skiljer den sig genom smalare, nedlöpande lamina, kortare, tunnare och krusiga sporofyller samt särskildt genom kostans stora bredd och ringa höjd och sasom följd häraf den svaga begränsningen mellan kostan och laminans sidostycken.

Det erhållna exemplaret har laminan 1,5 m. lång och 10 cm. bred på det bredaste stället. Inga sporofyller hafva fullt utbildad sorus, men hos vissa är den anlagd. Af anlaget att döma utbreder den sig icke öfver sporofyllernas hela yta, utan endast öfver en del, sträckande sig från basen till eller nagot öfver midten af hvarje sporofyll.

Alaria fistulosa Post. et Rupr.

Ill. Alg. p. 11.

Descr. Alaria fistulosa J. G. Ag. Spec. Alg. 1, p. 144.

Fig. » » Post. et Rupr. Ill. Alg. t. 16.

Beringön, ymnig; sällskaplig inom nedre delen af sublitoralregionen; sporangiebärande.

Då jag haft tillfälle att undersöka en stor mängd exemplar af denna ståtliga, i hela exemplar sällan tillgängliga växt, anser jag mig böra lemna en efter lefvande exemplar uppgjord utförligare beskrifning af den.

Arten når mycket betydliga dimensioner och är väl den största af alla Alarior. Det största exemplar, jag anträffade, var 18 m. långt med 22 cm. lång cauloiddel, 43 cm. bred lamina, 2 cm. bred kosta, och 200, i medeltal 30 cm. långa och 7 cm. breda sporofyller.

Växtens rotsystem är mycket kraftigt utveckladt med talrika, rikgreniga, men i allmänhet korta rhiziner.

Stipitaldelen är än trind, än mer eller mindre sammantryckt, i genomskärning sålunda antingen cirkelrund eller mer eller mindre bredt elliptisk, hos stora exemplar omkring 2 cm. efter den längsta diametern. Upp emot rhachisdelen är den alltid plattare än nedtill.

Den för tillfället sporofyllbärande delen af rhachis är starkt plattad, hos större exemplar öfver 2 cm. bred.

Laminan är jembred med nedlöpande bas, till färgen vexlande mellan blekt gulbrun och mörkbrun, stundom blekare vid basen än upptill, tunn, men fast, nedtill oftast slät, upptill fint parallelt veckad, med vecken utgående från kostan, vinkelräta mot och djupast vid denna. Kanten är nästan ständigt slät. Stundom är laminan veckad äfven nedtill, och då äro vecken här större och djupare än i laminans öfre del. Laminans bredd i förhållande till längden anger följande sammanställning:

Bredd på 30 cm. afstånd från basen	10 cm.	längd 11 m.
» vid midten och nära spetsen	24 »	
» på 15 cm. afstånd från basen	9,5 »	längd 7,5 m.
» » 350 » » » »	21 »	
» » 600 » » » »	19,5 »	
» » 10 » » » »	10 »	längd 10 m.
» » 500 » » » »	28 »	
» » 600 » » » »	35 »	

Största iakttagna bredden är 70 cm. Huru lång den så breda laminan varit, känner jag icke; af laminan fann jag nämligen blott ett fragment. Kostans form är egendomlig. Den torde närmast kunna angifvas såsom cylindrisk eller nedtryckt cylindrisk med tvenne tjocka vingkanter, hvardera försedd med en längslöpande fåra, från hvilken laminans sidostycken utgå. Midtdelen är i genomskärning nästan cirkelformig, vingkanterna, fåran frånsedd, nästan bredt rektangulära något bredare inåt än utåt med afrundade hörn. Den cylindriska midtdelen innesluter längre och kortare luftfylda hålrum. Väggarne mellan dessa äro än plana, än bugtiga och sträcka sig än vinkelrätt än snedt mot ytterväggen. Dessa hålrum saknas i kostans nedre del. På ett exemplar med 4 m. lång lamina var 8 cm. af kostans nedre del utan sådana. De utbildas tidigt; redan hos 0,5—1 m. långa exemplar, som ännu icke utvecklat några sporofyller, har jag funnit dem fullt tydliga.

Kostans bredd står icke i något bestämdt förhållande till laminans bredd. Detta framgår af följande uppgifter:

Laminans	bredd	70	cm.	Kostans	bredd	2,5	cm.
»	»	47	»	»	»	2,4	»
»	»	43	»	»	»	2,0	»
»	»	28	»	»	»	2,0	»
»	»	23	»	»	»	1,2	»
»	»	21	»	»	»	2,0	»
»	»	16	»	»	»	0,8	»
»	»	11	»	»	»	1,4	»

Sporofyllernas form vexlar äfven hos samma exemplar inom temligen vida gränser. I allmänhet äro de dock breda i förhållande till längden. Vanligast äro de till formen bredt lancettlika eller jembredt lancettlika, omvändt äggrunda, elliptiska, aflånga, jembreda med afrundad bas, jembredt vigglika. Stundom äro de spetsiga, men hafva oftare spetsen afrundad, tvär eller någon gång urringad. De äro tjocka, släta och alltid kort skaftade. Sorus utbreder sig öfver nästan hela deras yta.

Arten synes mig vara närmast beslägtad med *A. tæniata*. Kostans grundform är densamma. Hos *A. fistulosa* har dess midtdel blifvit cylindrisk för bildningen af de stora luftrummen. Hos båda är kostan starkt afsatt från sidostyckena och dessa utgå från en fåra i kostan. Laminans form är densamma hos båda arterna, och äfven med hänsyn till sporofyllerna råder en ej obetydlig likhet.

Alaria spec.?

På stranden af Beringön fann jag ett uppkastadt fragment af en Alaria. Jag vet ej, om det utgjort en del af ett normalt eller ett abnormt utbildadt exemplar. Är det förra fallet, så tillhör det en ännu obeskrifven art, och jag har derför velat fästa uppmärksamhet på det samma. Fragmentet är ett stycke af en lamina, som är 35 cm. bredt och har en 5 cm. bred, tjockt läderartad kosta, genomdragen af två, vida luftgångar, hvilka i ett stycke af kostan löpa parallelt med hvarandra utmed kostans midt på lika långt afstånd från hvarandra som från kostans kant, i en annan del af kostan löpa mera närmade intill kostans ena kant och till hvarandra.

Thalassiophyllum clathrus (Gmel.) Post. et Rupr.

Ill. Alg. p. 11. Fucus clathrus Gmel. Hist. Fuc. p. 211.

Descr. Thalassiophyllum clathrus J. G. Ag. Spec. Alg. 1, p. 138.
Fig. » » Post. et Rupr. l. c. t. 18 et 19.
Beringön, ymnig; sällskaplig inom den sublitorala regionen; steril.

Agarum Turneri Post. et Rupr.

Ill. Alg. p. 12.

Descr. Agarum Turneri J. G. Ag. Grönl. Lam. och Fuc. p. 18.
Fig. » » Post. et Rupr. l. c. t. 22.
Exsicc. » » Farl. and Eat. Alg. Amer. n:o 12.

S:t Lawrencebay; Konyambay; S:t Lawrence-ön; på båda ställena ymnig; något sällskaplig på sublitoralregionen, såsom beståndsdel af Laminariacé-formationen; steril.

I norra delen af Beringhafvet når arten icke någon betydligare storlek. Bland en stor mängd vid S:t Lawrence-ön insamlade exemplar finnes intet, som når en meters längd. Stipes' längd har jag funnit vexla mellan 3 och 12 cm. och tjockleken uppgår till 8 mm. Nedtill är den i allmänhet plan-konvex, upptill hos äldre exemplar nästan helt platt. Laminan är till färgen mättadt gulbrun, 20—30 cm. bred, nedtill med kanterna något invikna. Kostan är alltid af betydligt fastare konsistens än sjelfva sidostyckena, 1—2 cm. bred.

Cymathere triplicata (Post. et Rupr.) J. G. Ag.

De Lamin. p. 30. Laminaria triplicata Post. et Rupr. Ill. Alg. p. 10.

Descr. Cymathere triplicata J. G. Ag. l. c.

Fig. Laminaria triplicata Post. et Rupr. l. c. t. 10.

Beringön; ett tjugutal exemplar insamlades, uppkastade på stranden. Växande träffades den icke, men utan allt tvifvel är det en sublitoralväxt. De funna exemplaren voro fästade på musselskal och små stenar. Alla voro sterila.

Laminaria longipes Bory.

Dict. Class. 9, p. 189 sec. J. G. Ag. Spec. Alg. I, p. 133.

Descr. Laminaria longipes Aresch. Obs. Phyc. 4, p. 15.

Beringön, mycket ymnig; sällskaplig på Balanus-bäddar inom den litorala regionen; med sporangier.

Genom sin skottbyggnad skiljer sig denna art från nästan alla andra arter af Laminaria-slägtet och torde derför böra uppfattas såsom typ för antingen ett särskildt slägte eller åtminstone en särskild sektion af slägtet Laminaria. Areschoug har på anf. st. påpekat denna egendomlighet, om hvilken han vunnit insigt genom undersökning af atskilliga exemplar af arten, som han erhållit till granskning ur Vega-expeditionens samlingar.

Växten har ett rikgrenigt krypande, rotslående rhizom, som utsänder talrika vertikala skott, hvilka bestå af en merendels lång, trind stipes och en terminal, jemförelsevis mycket smal, fast, nästan läderartad lamina, som till formen oftast är jembred med afrundad bas eller jembredt lancettlik.

Det är en liten växt; det största exemplaret bland ett par hundra i min samling har skotten 80 cm. långa, 4 cm. breda. Hos en mängd exemplar är laminans bredd ej mer än 0,5—1 cm. Sorus utbildas vid eller i närheten af laminans bas och sträcker sig oftast öfver nästan hela eller större delen af laminans bredd.

Laminaria Bongardiana Post. et Rupr.

Ill. Alg. p. 10.

f. **subsessilis** Aresch.

Obs. Phyc. 4, p. 5.

Descr. Hafgygia Bongardiana f. subsessilis Aresch. l. c.

Beringön, temligen ymnig; något sällskaplig inom litoralregionen; steril.

f. **bifurcata** Post. et Rupr.

l. c. p. 10.

Descr. Hafgygia Bongardiana f. furcata Aresch l. c.

Fig. Laminaria Bongardiana, bifurcata Post. et Rupr. l. c. t. 14.

Beringön, temligen ymnig; något sällskaplig inom nedre delen af litoralregionen och öfre delen af den sublitorala; med sporangier.

f. **tæniata** Post. et Rupr.

Laminaria tæniata Post. et Rupr. l. c. p. 10.

Descr. et Fig. Laminaria tæniata Post. et Rupr. l. c. et t. 38.

Beringön, ymnig; sällskaplig inom den sublitorala regionen; steril.

f. **elliptica**; novum nomen.

Descr. Hafgygia Bongardiana f. normalis, Aresch. l. c.

Fig. Laminaria Bongardiana Post. et Rupr. l. c. t. 13.

Beringön, ymnig; sällskaplig inom den sublitorala regionen, jemte f. *tæniata* en hufvudbeståndsdel i Laminariacé-formationen; sporangiebärande.

I sin framställning (anf. st.) af Hafgygia Bongardiana, hvilken åtminstone till största delen grundar sig på material, samladt af mig under Vega-expeditionen, har Areschoug enligt min åsigt gjort sig skyldig till en ej fullt riktig uppfattning af arten. Han har under den fört växter, hvilken såväl på torkade, men särskildt på lefvande exemplar äro lätta att skilja från L. Bongardiana och säkert tillhöra andra arter. Det är den grupp, hvilken af honom beskrifves under 1. *forma normalis, a.*

Af artens former är f. *subsessilis* den minsta. Den eger intresse genom den anslutning den visar till L. sessilis Ag. Stipes är nämligen hos den nästan omärklig. Man skulle till och med kunna säga, att stipes saknas och att rötterna utgå från laminans tjocka, kilformiga bas.

Karakteristisk för f. *bifurcata* är den korta, breda, njurlika laminan. Ofta har växten, såsom dess namn skall ange, stipes gaffelgrenig. Detta är dock icke egendomligt för denna form. Hos den form, som väl kan betraktas såsom den typiska, f. *elliptica*, utmärkt genom långsträckt, elliptisk eller bredt aflång lamina, inträffar ej sällan att i följd af en mycket djupt gående uppflikning af laminan den ursprungliga vegetationspunkten ersättes af tvenne nya, hvardera bildande en kort stipes och en lamina. Det kan till och med hända, att hos denna form stipes grenar sig gaffellikt icke blott en utan två gånger. *Laminaria tæniata* Post. et Rupr. hör utan tvifvel under L. Bongardiana. Den eger denna arts hufvudkarakter: en kort, upptill plattad, vigglik stipes, som utan gräns öfvergår i en tjock, slät, gulbrun lamina. I Ill. Alg. tafl. 38 är ett ungt exemplar af denna form afbildadt. Den når äfven den betydande dimensioner. Af de två största exemplar, jag anträffade, hade det ena stipes 11 cm. lång, laminan 234 cm. lång, 22 cm. bred, det andra stipes 9 cm. lång, laminan 217 cm. lång och 16 cm. bred. Det senare hade laminan hel, det förra laminan delad i 3 flikar. De angifna måtten visa, att denna form har laminan af stor längd i förhållande till bredden. Ett stort exemplar af f. *elliptica* med 8 cm. lång stipes hade den 3 meter långa laminan 70 cm. bred. Hos f. *bifurcata* uppgår

laminans bredd ofta till mer än en meter. Liksom hos dessa båda former är äfven, såsom nämnts, hos f. *subsessilis* laminan bred i förhållande till längden.

Sorus har jag sett utbildad endast på den flikade delen af laminan.

Laminaria nigripes J. G. Ag.
Spetsb. Alg. Till. p. 29.

Descr. Laminaria nigripes J. G. Ag. l. c.
Fig. » » Kjellm. Algæ arct. Sea t. 25, f. 8—10.
Syn. Hafgygia Bongardiana f. normalis, a Aresch. Obs. Phyc. 4, p. 5; ex parte.

f. **reniformis** Kjellm.
β **brevipes** Kjellm.
Kjellm. l. c. p. 237 et sequent.
Descr. Laminaria nigripes f. reniformis β brevipes Kjellm. l. c.
Beringön, sparsam; spridd på sublitoralregionen; med sporangier.

f. **oblonga** Kjellm.
β **subteres** Kjellm.
l. c.
Descr. Laminaria nigripes f. oblonga β subteres Kjellm. l. c.
Beringön, sparsam; spridd inom sublitoralregionen; med sporangier.

Laminaria dentigera Kjellm. mscr.

L. stipite longiore, pedali et ultra, lævi, flexili a basi incrassata sensim attenuato, apice subcompresso, lacunis muciferis densis, magnis, in orbem regularem subcorticalem dispositis; lamina sublanceolata, crassiuscula, plana, saturate brunnea vel fere picea, nitida, usque ad basim in lacinias latitudine valde dissimiles decomposito-digitato fissa; laciniis latis residuis brevibus laciniarum angustarum abjectarum quasi dentatis; soro? Tab. 2, fig. 10—14.

Syn. Hafgygia Bongardiana f. normalis, a Aresch. Obs. Phyc. 4, p. 5; ex parte.

Beringön, temligen ymnig; spridd på den sublitorala regionen; steril.

Af denna Laminaria har jag sett ett betydligt antal exemplar i olika utvecklingsstadier. De öfverensstämma i flere väsentliga afseenden mycket nära och utmärka sig genom en summa karakterer, som icke återfinnas hos någon annan mig bekant Laminaria. Jag anser mig derför böra betrakta den såsom en skild art.

Mest utmärkande för den är dess långa, vid basen slutligen tjocka, mot den något hoptryckta spetsen starkt och jemt afsmalnande, med en tät krets stora slemhålor försedda stipes, dess smala, nästan lancettlika lamina, hvilken uppdelas upprepadt i flikar, af hvilka en del äro mycket smala, snart affalla eller upplösas till aldra största delen. Genom de qvarlefvande baserna af dessa smala flikar blifva de bredare liksom glest, oregelbundet tandade. Laminan är tjock, slät, glänsande, mättadt brun eller nästan beckbrun. I stipes utbildas icke någon korkliknande väfnad, i följd hvaraf den lefvande stipes är slät och glatt. I laminan är midtlagret mäktigt utveckladt och skarpt begränsadt från det temligen storcelliga mellanlagret, som innesluter ungefär i sin mellersta del temligen stora, svagt begränsade slemhålor.

Till byggnaden sluter sig arten salunda närmast till *L. nigripes*. Med hänsyn till stipes' form liknar den mest *L. Clustoni* Le Jol., fran bada skiljer den sig genom laminans form, fran *L. Clustoni* derjemte genom struktur, fran *L. nigripes* genom formen pa stipes och större och annorlunda liggande slemhalor i laminan. Med nagon annan art kan den icke förvexlas.

Växten synes icke uppnå nagon betydligare storlek, och särskildt synes laminan halla sig vid obetydlig storlek. Ett exemplar af de största i min samling har (torkadt) stipes 34 cm. lång, nedtill fingertjock, laminan 75 cm. lång, 15 cm. bred.

Laminaria bullata Kjellm. mscr.

L. stipite longiore, lævi, flexili, fusco-brunneo, nitido, subcompresso, fere æquali, lacunis sat magnis in orbem regularem, subcorticalem dispositis; lamina ovata, obovata, elliptica vel late cordata, saturate luteo-brunnea, nitida, crassiuscula, mollissima, demum parce laciniata, bullis, magnis, transversis secundum utrumque marginem seriatis insigni, lacunis majoribus, densis; soro partes confines laminæ vetustæ et hornotinæ vestiente. Tab. 2, fig. 5—9.

S:t Lawrencebay, S:t Lawrence-ön, pa bada ställena ymnig; nagot sällskaplig inom sublitoralregionen; med sporangier.

Med hänsyn till vidfästningsorganet öfverensstämmer denna art med flertalet andra Laminarier. Det utgöres af greniga rhiziner, utgaende i nästan regelbundna, basifugala kransar.

Stipes är temligen lång, d. v. s. den uppnar en längd af atminstone 30 cm., är slät, böjlig, glänsande, svartbrun, nästan till hela sin längd nagot sammantryckt, endast nederst trind och här något tjockare än i öfrigt.

Alla undersökta exemplar hade den äldre laminan i behall. Denna var skarpt afsatt fran den under den löpande vegetationsperioden utvecklade. Arslaminan är sasom ung antingen äggrund, bredt vigglik eller jembredt elliptisk, sasom äldre äggrund, bredt hjertlik, bredt elliptisk eller omvändt äggrund, mättadt gulbrun, glänsande, slutligen tjockt äderartad, af mycket lös konsistens, ungefär 1 m. lang och 40 cm. bred, aldrig undulerad eller veckad, men utmärkt genom en parallelt med hvarje kant löpande tät rad af transverselt stälda, breda och höga bucklor. Dessa egendomliga buckelrader framsta mycket tydligt äfven hos mycket unga exemplar, t. o. m. da de natt en längd af endast 10—15 cm. och uppträda äfven mycket tidigt pa den under utveckling varande nya laminan hos äldre exemplar. Först pa mycket gamla och tjocka laminor blifva de smaningom otydliga. Deras bredd — vinkelrätt mot laminans längdriktning — uppgar till 3—6 cm. Laminan uppdelas slutligen i ett fatal flikar, vanligen sa, att den först delas i tvenne nedtill svagt förenade halfvor, hvilka sedermera hvardera delas i 3—4 olika langa flikar.

I stipes utbildas icke nagon korkliknande väfnad. Ytcellerna hafva ytterväggen mycket tjock, glänsande, gulhvit. De endokromförande cellerna äro pa ett tvärsnitt anordnade i temligen regelbundna radiala rader. I inre delen af detta 5—6 celler mäktiga lager ligger en regelbunden krets temligen stora och ungefär lika stora slemhalor, hvilkas gränsceller föga skilja sig fran de öfriga med färgadt innehall försedda cellerna.

I laminan är midtlagret temligen starkt begränsadt fran mellanlagret. Det senare innesluter i sin mellersta del en tät rad jemförelsevis stora slemlakuner, atminstone till

någon del af sin omkrets begränsade af celler, som genom olika form och mindre storlek afvika från mellanlagrets öfriga celler.

Sorus utbreder sig såsom ett bredt, oregelbundet bälte öfver de tillgränsande delarne af den äldre och yngre laminan och liknar till byggnaden den hos öfriga Laminarior.

Arten synes vara närmast beslägtad med *L. nigripes*, men är skild från denna genom de tvenne buckelraderna, genom mindre storlek, annan form och färg, laminans ytterst lösa konsistens, olika laciniering och något olika struktur.

Fam. **Encoelieæ.**

Soranthera ulvoidea Post. et Rupr.

Ill. Alg. p. 19. Cfr. Rupr. Alg. Och. p. 371.

Descr. Frons saccata, simplicissima, intus cava, duplice tela cellularum constituta, superficiali e cellulis parvulis coloratis, stratum unicum, interiore e cellulis hyalinis, strata 3—4 formantibus contexta. Sporangia pyriformia et paranemata clavata, multiarticulata in soros hemisphæricos, maculæformes, majores per totam frondem sparsos collecta. Tab. 7, fig. 4—5.

Beringön, temligen ymnig; något sällskaplig inom litoralregionen, epifytisk på Rhodomela larix; rikligt sporangiebärande.

Växtens vidfästningsorgan utgöres af en mängd från skottets bas utgående, greniga, endokromförande celltrådar, hvilka äro mer eller mindre sammanfiltade och slutligen såsom ett hylle omgifva grenspetsarne af Rhodomela larix.

Skottet uppnår en längd af 3—4 cm., har formen af en nästan klotformig, tjockt päronformig eller ellipsoidisk vattenfyld säck, som torkad har en olivbrun färg. Säckens vägg är hinnartad och sammanfaller, då växten torkas. Den bildas af 4—5 cellager. Det yttersta består af endokromförande, små, mångsidiga, i tvärgenomskärning nästan qvadratiska celler. De två eller tre näst yttersta cellagren sammansättas af likaledes mångsidiga, nästan isodiametriska celler, men dessa äro endokromlösa eller åtminstone mycket endokromfattiga, betydligt större än ytcellerna och större ju längre inåt de ligga. Det innersta cellagret består af stora, hyalina, i skottets längdriktning sträckta celler. Med hänsyn till skottets form och byggnad kommer växten sålunda temligen nära slägtet Asperococcus. Med hänsyn till sori byggnad skiljer den sig betydligt från detta. Sori äro talrika, strödda öfver hela skottets yta, stora, till formen nästan halfklotformiga, vid torkning svartbruna. Hvarje sorus bildas af utdraget päronformiga eller ellipsoidiskt päronformiga, 40—50 μ långa, 20—25 μ tjocka sporangier och klubblika, mycket smalskaftade, af 10—15 celler bildade, ungefär 125 μ långa och upptill 10—12 μ tjocka parafyser. Deras 5—6 öfre celler äro mycket rika på endokrom och vid mellanväggarne något sammandragna. Toppcellen är nästan klotrund, dock föga större än den tillgränsande cellen.

Ralfsia deusta (Ag.) J. G. Ag.

Ralfsia? deusta J. G. Ag. Spec. Alg. 1, p. 63. Zonaria deusta Ag. Syn Alg. p. 40.

Descr. Ralfsia? deusta J. G. Ag. l. c.

Fig. Fucus fungularis Fl. Dan. t. 420.

S:t Lawrencebay, temligen ymnig; Konyambay, temligen ymnig; Port Clarence, mycket ymnig och yppig, till väsentlig del bestämmande vegetationskarakteren; S:t Lawrence-ön, temligen ymnig; Beringön, temligen ymnig; öfverallt sublitoral, något sällskaplig; steril.

Fam. **Chordariaceæ.**

Chordaria flagelliformis Müll.

Fl. Dan. t. 650.

f. **typica.**

Descr. Chordaria flagelliformis J. G. Ag. Spec. Alg. 1, p. 66; excl. var.
Fig. » » Harv. Phyc. Brit. t. 111.
Exsicc. » » Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 97.

Konyambay, sparsam; S:t Lawrence-ön, sparsam; Beringön, ymnig; spridd inom den sublitorala regionens öfre del; vid S:t Lawrence-ön med sporangier.

f. **chordæformis** Kjellm.
Spetsb. Thall. 2, p. 28.

Descr. et Fig. Chordaria flagelliformis f. chordæformis Kjellm. l. c. et t. 1, fig. 13—15.

Konyambay, sparsam; spridd inom öfre delen af sublitoralregionen; steril.

f. **ramusculifera** Kjellm.
l. c. p. 29.

Descr. et Fig. Chordaria flagelliformis f. ramusculifera Kjellm. l. c. et t. 1, f. 10—12.

Syn. Chordaria divaricata Gobi Algenfl. Weiss. Meer p. 70; cfr. Kjellm. Algæ arct. Sea p. 249.

S:t Lawrence-ön, temligen ymnig; sublitoral, spridd; steril.

Coilodesme californica (Rupr.) Kjellm.

Adenocystis p. 4—8 [1]. Adenocystis (Lessoni var.?) californica Rupr. Alg. Och. p. 291.

Beringön, ymnig; epifyt på gröfre litorala och sublitorala alger; fertil.

Gen. Analipus Kjellm. mscr. [2].

Radix filis brevibus, unicellularibus vel articulatis, monosiphoniis, constituta. Frons dimorpha: pars vegetativa dense decomposito ramosa, ramis subteretibus vel compressis, solidis, arcte confertis, sæpe coalitis, stratum horizontale, fere crustæforme formantibus, duplici cellularum tela constituta, interiore valida, e cellulis endocromate parco cylindraceis, brevibus, plus minus distincte longitudinaliter seriatis, exteriore latere superiore frondis validiore e cellulis endocromate largiore subcubicis, verticaliter seriatis, vel interdum stratum fere unicum formantibus, contexta; pars fertilis ramis, basi nudis, verticaliter e parte vegetativa egredientibus, simplicibus, inferne solidis, superne fistulosis, lævibus, fila peripherica, clavata, breviora, endocroma condensatum foventia, in stratum continuum stipata præbentibus constans. Sporangia unilocularia globoso-ellipsoidea, filis periferieis basi insidentia. Tab. 7, fig. 6—12.

[1] KJELLMAN, Undersökning af några till slägtet Adenocystis HOOK. fil. & HARV. hänförda alger. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Bd. 15. Afd. III. N:o 1. 1889.
[2] Der. ἀνάλιπος = barfotad.

Analipus fusiformis Kjellm. mscr.

Beringön, temligen ymnig; något sällskaplig inom litoralregionen.

Växtens vidfästningsorgan utgöres af korta, en- eller fåcelliga celltrådar, med cellväggarne tjocka och cellinnehallet brunfärgadt. De utgå vanligen i täta grupper och äro mer eller mindre sammanfiltade.

Skottsystemets vegetativa del utbreder sig horizontalt på underlaget, är rikgrenig, med korta, täta, nästan trinda, nedtryckta eller starkt plattade, öfver och mellan hvarandra trängda och ofta sinsemellan sammanväxta grenar, bildande en nästan krustformig komplex. Vertikalt från denna utgå en större mängd smalt cylindriskt spolformiga, enkla, nedtill täta, upptill ihåliga, 2—4 cm. långa och omkring 1 mm. tjocka grenar. Dessas uppgift är att utveckla sporangier.

De vegetativa grenarne bestå af två cellager. Det centrala af dessa sammmansättes af endokromfattiga, kort cylindriska, 15—20 μ tjocka, 30—60 μ långa celler, ordnade i temligen tydliga longitudinelt eller svagt bagformigt förlöpande rader. Det periferiska lagret bildas af kubiska, starkt endokromhaltiga i vertikala rader ordnade celler. Det är alltid mäktigare utveckladt på grenens öfre än undre sida, består ofta af ända till 6 celler i radialriktning, men är också ofta två- eller t. o. m. enskiktigt. Ytcellerna hafva ytterväggen tjock, af gulbrun färg.

Sporangiegrenarnes centrala del bildas af kort cylindriska, i rader anordnade, tjockväggiga, endokromfattiga celler, aftagande i tjocklek, men tilltagande i längd från periferien mot centrum. Deras periferiska lager utgöres af korta, 3—5-celliga, tätt packade, klubblika endokromrika cellrader, hvilkas toppcell är nästan klotformig och något större än den tillgränsande cellen.

Från dessa celltrådars basalceller utgå sporangierna. Dessa äro klotformigt ellipsoidiska, jemförelsevis små, 35 μ långa och 25 μ tjocka.

Denna växt har mycket gemensamt med *Cæpidium antarcticum* J. G. Ag., men det synes mig icke underkastadt tvifvel, att den representerar en från denna skild slägttyp.

Fam. **Lithodermateæ.**

Lithoderma fatiscens Aresch.

Obs. Phyc. 43, p. 23.

Descr. Lithoderma fatiscens Aresch. l. c.
Fig. » » Kjellm. Algæ arct. Sea t. 26, f. 6—7.

S:t Lawrencebay, Konyambay, Port Clarence, öfverallt ymnig eller temligen ymnig, växande något sällskaplig inom sublitoralregionen; steril.

Fam. **Scytosiphoneæ.**

Scytosiphon lomentarius (Lyngb.) J. G. Ag.

Spec. Alg. 1, p. 126. Chorda lomentaria Lyngb. Hydr. Dan. p. 74.

Descr. Scytosiphon lomentarius J. G. Ag. l. c.
Fig. Chorda lomentaria Harv. Phyc. Brit. t. 285.
Exsicc. » » Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 94.

Konyambay, ymnig; Port Clarence, sparsam; Beringön, ymnig; vid Port Clarence förekom den inom sublitoralregionen, på de båda andra ställena inom den litorala; allestädes spridd; med gametangier.

Fam. **Punctariaceæ.**

Punctaria plantaginea (Roth) Grev.

Alg. Brit. p. 53. Ulva plantaginea Roth, Cat. Bot. 3, p. 243.

Descr. Punctaria plantaginea J. G. Ag. Spec. Alg. 1, p. 73.
Fig. » » Harv. Phyc. Brit. t. 128.
Exsicc. » » Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 170.

Port Clarence, sällsynt; spridd inom sublitoralregionen; sparsamt sporangiebärande.

Fam. **Desmarestiaceæ.**

Desmarestia aculeata (L.) Lamour.

Ess. p. 45. Fucus aculeatus L. Spec. Plant. Ed. 2, p. 1632.

Descr. Desmarestia aculeata J. G. Ag. Spec. Alg. 1, p. 167.
Fig. » » Harv. Phyc. Brit. t. 49.
Exsicc. » » Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 87.

S:t Lawrencebay, temligen sparsam; S:t Lawrence-ön, sparsam; spridd inom sublitoralregionen; steril.

Phloeospora subarticulata Aresch.

Bot. Not. 1873, p. 163.

Descr. Phloeospora subarticulata Aresch. Bot. Not. 1876, p. 33.
Exsicc. Dictyosiphon foeniculaceus var. subarticulatus Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 104.

Port Clarence, sällsynt; spridd inom sublitoralregionen; steril.

Phloeospora tortilis (Rupr.) Aresch.

Bot. Not. 1876, p. 34. Scytosiphon tortilis Rupr. Alg. Och. p. 373.

Descr. Phloeospora tortilis Aresch. l. c.
Fig. Dictyosiphon tortilis Gobi, Brauntange t. 2, f. 12—16.

Konyambay, sparsam; Port Clarence, ymnig; på båda ställena spridd, vid det förstnämnda litoral, vid det senare sublitoral; sporangiebärande.

Dictyosiphon hippuroides (Lyngb.) Kütz.

Tab. Phyc. 6, p. 19. Scytosiphon hippuroides Lyngb. Hydr. Dan. p. 63.

f. **typica.**

Descr. Dictyosiphon hippuroides Aresch. Obs. Phyc. 3, p. 26.
Fig. » » Kütz. l. c. t. 52.
Exsicc. » » Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 321.

Konyambay, ymnig; Beringön, ymnig; spridd eller något sällskaplig inom litoralregionen; vid förra stället med sporangier.

Dictyosiphon foeniculaceus (Huds.) Grev.
Alg. Brit. p. 56. Conferva foeniculacea Huds. Fl. Angl. p. 164.

Descr. Dictyosiphon foeniculaceus Aresch. Obs. Phyc. 3, p. 30.

Konyambay, temligen ymnig; Beringön, sparsam; på båda ställen spridd inom itoralregionen; vid senare stället med sporangier.

Vid Konyambay förekom växten under den form, som är afbildad i Aresch. Phyc. Scand. t. 7 och utdelad under n:o 103 och 319 i Aresch. Alg. Scand. exsicc.; sålunda den form, som jag i Algæ arct. Sea (s. 269) ansett vara artens typiska. Den vid Beringön uppträdande formen kommer närmast den typiska, men afviker från denna genom större groflek, ofta motsatta grenar och grenarne af sista ordningen utdraget syllika.

Fam. **Sphacelariaceæ.**

Chætopteris plumosa (Lyngb.) Kütz.
Phyc. gen. p. 293. Sphacelaria plumosa Lyngb. Hydr. Dan. p. 103.

Descr. Chætopteris plumosa J. G. Ag. Spec. Alg. 1, p. 41.
Fig. Sphacelaria plumosa Harv. Phyc. Brit. t. 87.
» Chætopteris plumosa Aresch. Obs. Phyc. 3, t. 2, f. 4.
» » » Kjellm. Spetsb. Thall. 2, t. 2, f. 2—3.
Exsicc. Sphacelaria plumosa Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 107.
» Chætopteris plumosa Kjellm. in Aresch. l. c. n:o 408.

Konyambay, sparsam; S:t Lawrence-ön, ymnig; Port Clarence, sparsam; öfverallt spridd inom sublitoralregionen; steril.

Sphacelaria arctica Harv.
Sec. J. G. Ag. Grönl. Alg. p. 110.

Descr. et Fig. Sphacelaria arctica Kjellm. Spetsb. Thall. 2, p. 34 et t. 2, f. 4—6.

Konyambay, temligen ymnig; S:t Lawrence-ön, temligen ymnig; Port Clarence, sparsam; vid Konyambay såväl inom den litorala som sublitorala regionen, på de båda andra ställena sublitoral; öfverallt spridd och steril.

Fam. **Ectocarpaceæ.**

Pylaiella litoralis (L.) Kjellm.
Skand. Ect. och Tilopt. p. 99. Conferva litoralis L. Spec. Plant. p. 1165; ex parte.

Descr. Pylaiella litoralis Kjellm. l. c.
Fig. Ectocarpus litoralis Harv. Phyc. Brit. t. 197.
Exsicc. » firmus Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 24.

Konyambay, temligen ymnig; S:t Lawrence-ön, ymnig; Port Clarence, temligen ymnig; Beringön, ymnig; öfverallt spridd inom litoralregionen; vid Konyambay med sporangier.

CHLOROPHYLLOPHYCEÆ.

Fam. Ulvaceæ.

Enteromorpha clathrata (Roth) Grev.

Alg. Brit. p. 181. Conferva clathrata Roth, Cat. Bot. 3, p. 175.

Descr. Enteromorpha clathrata Ahln. Enterom. p. 43.

Beringön, ymnig; sällskaplig inom litoralregionen, i något bräckt vatten; med fortplantningsorgan.

Enteromorpha fascia Post. et Rupr.

Ill. Alg. p. 21.

Descr. Enteromorpha fascia J. G. Ag. Ulvaceæ p. 125.

Beringön, ymnig; litoral, något sällskaplig; med fortplantningsorgan.

Enteromorpha compressa (L.) Link.

Epist. p. 5. Ulva compressa L. Spec. Plant. p. 1163; char. emend. Cfr. Ahln. Enterom. p. 31.

f. **racemosa** Ahln.

l. c. p. 33.

α. **Ahlneri** Kjellm.

Algæ arct. Sea p. 289.

Descr. Enteromorpha compressa c racemosa Ahln. l. c.

Exsicc. » ramulosa Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 226.

β. **abbreviata** Kjellm.

l. c.

Descr. Enteromorpha compressa f. racemosa *β* abbreviata Kjellm. l. c.

S:t Lawrence-ön, Port Clarence, Beringön, öfverallt temligen ymnig, växande spridd vid Port Clarence inom den sublitorala regionen, på de båda andra ställena inom den litorala; med fortplantningsorgan.

Enteromorpha linza (L.) J. G. Ag.

Ulvaceæ p. 134. Ulva Linza L. Spec. Pl. p. 1633.

f. **lanceolata** J. G. Ag.

l. c.

Descr. Enteromorpha linza f. lanceolata J. G. Ag. l. c.

Beringön, ymnig; något sällskaplig inom litoralregionen; steril.

Växten har ett ganska vexlande utseende. Oftast är den till formen lancettlik, 8—10 cm. lång, 2—3 cm. bred, med tydlig stipes och rikt vågig eller smalt jembred, 3—10 cm. lång, 0,5 cm. bred, men stundom bredt elliptisk med vigglik eller afrundad bas, 10—15 cm. lång och 7 cm. bred.

f. **crispata** Bertol. (J. G. Ag.).

l. c. Ulva crispata Bertol. sec. J. G. Ag. l. c.

Descr. Enteromorpha Linza *β* crispata J. G. Ag. l. c.

Beringön, sparsam; spridd inom litoralregionen; steril.

Ulva rigida Ag.

Spec. Alg. p. 410.

Descr. Ulva rigida J. Ag. Ulvaceæ p. 168.

S:t Lawrence-ön, Beringön, ymnig; något sällskaplig inom litoralregionen; fertil.

I den omfattning, J. G. Agardh, anf. st., gifvit åt denna art, inbegriper den äfven den växt, hvilken jag beskrifvit under namn af Ulva crassa; jfr Spetsb. Thall. 2, s. 44 och Algæ arct. Sea, s. 293. Växtgeografiska grunder synas mig visserligen tala emot en sådan artbegränsning, men för närvarande torde en annan näppeligen kunna åstadkommas.

Monostroma crassiusculum Kjellm. mscr.

M. fronde callo radicali adnata, initio vesicam ovoideam constituente, deinde plus minus expansa, parce laciniata, margine plano, lacerato, flaccida, lubrica, dilute luteo-viridi; parte monostromatica 20 μ crassa, cellulis in sectione transversali frondis lumina cellularia horizontaliter elliptica vel horizontaliter rectangularia angulis plus minus rotundatis, 8—10 μ alta, præbentibus; chromatophoris validis. Tab. 7, fig. 13—15.

Vidfästningsorganet är en callus radicalis. Bålen har i början formen af en ägglik, oskaftad eller kortskaftad blåsa, som når en längd af 1—2 cm. Denna brister i toppen, remnar mer eller mindre djupt, och utbreder sig till större eller mindre del af sin längd. Under sin fortsatta tillväxt uppflikas den i mest blott ett fåtal, sinsemellan olika stora flikar, hvilka äro släta, i kanten sargade. Att döma af de exemplar jag sett, når växten blott en ringa storlek, 2—3 cm. längd. Till färgen är den blekt gulgrön, har åtminstone såsom ung svag glans och är af lös, slemmig konsistens.

Bålens nedre del bildas af klubblika celler, hvilka mest förlöpa från den ena ytan af bålen emot den andra. Klubbhufvudena äro långsträckta, oftast utdraget omvändt äggformiga, cylindriska eller smalt spolformiga och mer eller mindre starkt böjda.

Den sterila bålens monostromatiska del är omkring 20 μ tjock, bestående af från ytan sedda till form och storlek mycket olika celler. Vanligen äro de oregelbundet 3—6-kantiga, nästan isodiametriska, ofta dock 2—3 gånger längre i den ena än i den andra riktningen och då oftast med mer eller mindre utpräglad halfmånformiga cellrum. I en tvärgenomskärning visa sig cellrummen horizontalt ellipsoidiska eller horizontalt rectangulära, 10—30 μ breda, men blott 8—9 μ höga. Cellernas ytväggar äro sålunda i förhållande till cellrummets höjd mycket tjocka. Mellanväggarnes tjocklek är deremot obetydlig. Chromatophoren är stor.

De fertila cellerna, zoosporangierna och gametangierna hafva cellrummen ellipsoidiska eller nästan klotrunda, 12—15 μ i diameter.

Växten är närmast beslägtad med *Monostroma Grevillei* (Thur.) Wittr. och afviker från denna hufvudsakligen genom större tjocklek, cellrummens mindre höjd och ytterväggarnes betydliga tjocklek.

Beringön, sparsam; epifytisk på litorala alger, mest Rhodomela larix och Halosaccion firmum; fertil.

Monostroma splendens (Post. et Rupr.) Wittr.

Monostr. p. 50. Ulvaria splendens Post. et Rupr. sec. Wittr. l. c.

Descr. Monostroma splendens Wittr. l. c.

Beringön, ymnig; sällskaplig inom den litorala och öfre delen af den sublitorala regionen; fertil.

Följande beskrifning af växten grundar sig på undersökning af ett stort antal exemplar. Den anföres här för att förfullständiga den som af Wittrock, anf. st., lemnats, för hvilken endast ett exemplar kunnat läggas till grund.

Skottet är såsom ungt bredt tunglikt, men blir slutligen mer eller mindre bredt njurlikt och uppdelas under tillväxten i en större mängd smalare och bredare flikar af olika längd, hvilka äro släta eller nästan släta, i kanten naggade eller sargade. Växten når en längd af omkring 20 cm., är till färgen grön med dragning åt brunt och har tydlig, stundom stark glans. Liksom sina samslägtingar, M. Blyttii (Aresch.) Wittr. och M. fuscum (Post. et Rupr.) Wittr. ger den åt papper, hvarpå den uppfästes, vid torkning en smutsbrun färg.

Växtens nedre del bildas af korta, oliksidigt prismatiska celler, hvar och en försedd med ett långt utskott. Dessa utskott, hvilkas väggar äro starkt gelinerade, bilda tillsamman ena ytan af bålens nedre del och sammansätta ensamt callus radicalis. Bålens monostromatiska del består af oliksidiga, 3—6-kantiga prismatiska celler, hvilka aftaga något i höjd mot bålens kant. I bålens nedre del och vid dess midt vexlar höjden mellan 55 och 40 μ, diametern mellan 20 och 10 μ. Cellernas mellanväggar äro tunna, knappt mer än 1—1,5 μ tjocka, ytterväggarne deremot 6—7 μ tjocka och tydligt tvaskiktade. Chromatoforerna äro af ringa mäktighet, så att de — för att använda den gängse terminologien — icke på långt när fylla hela cellrummet. Cellernas öfvergång från vegetativa till fertila börjar vid skottets ytterkant och fortskrider inåt. De fertila cellerna öfverensstämma till formen med de vegetativa. Den por, som bildas för svärmcellernas utträngande, är oftast belägen närmare ena kanten af cellens yttervägg.

Från *Monostroma Blyttii* (Aresch.) Wittr., med hvilken denna art eger mycken stor likhet, skiljer den sig genom starkare framträdande glans, genom de yttre cellväggarnes betydande tjocklek, chromatoforernas mindre mäktighet och cellernas mindre höjd.

Monostroma fuscum (Post. et Rupr.) Wittr.

Monostr. p. 53. Ulva fusca Post. et Rupr. Ill. Alg. p. 21.

Descr. Monostroma fuscum Wittr. l. c.

Fig. » » » t. 4, fig. 13.

Exsicc. » » » et Nordst. Alg. exsicc. n:o 143.

Beringön, sparsam; spridd inom den sublitorala regionen; steril.

Fam. Confervaceæ.

Spongomorpha arcta (Dillw.) Kütz.

Spec. Alg. p. 417. Conferva arcta Dillw. Brit. Conf. Suppl. p. 67.

Descr. Conferva arcta Aresch. Phyc. Scand. p. 426.

Fig. Spongomorpha arcta Kütz. Tab. Phyc. 4, t. 74.

Exsicc. Cladophora (Conf.) arcta Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 129, 334, 335.

Konyambay, sparsam; S:t Lawrence-ön sparsam; Port Clarence, sparsam; Beringön, temligen ymnig; öfverallt spridd eller något sällskaplig inom den litorala regionen; steril.

Cladophora diffusa (Roth) Harv.

Phyc. Brit. t. 130. Conferva diffusa Roth. Cat. Bot. 3, p. 207.

Descr. et Fig. Cladophora diffusa Harv. l. c.

Beringön, sparsam; spridd på den sublitorala regionen; steril.

Chætomorpha Melagonium (Web. et Mohr.) Kütz.

Phyc. Germ. p. 203. Conferva Melagonium Web. et Mohr, Reise p. 194.

f. **typica.**

Descr. Conferva Melagonium Web. et Mohr, l. c.

Fig. Chætomorpha Picquotiana Kütz. Tab. Phyc. 3, t. 58.

Exsicc. » Melagonium Wittr. et Nordst. Alg. exsicc. n:o 415.

S:t Lawrence-ön sparsam; Port Clarence, sparsam; på båda ställena spridd inom sublitoralregionen; steril.

Chætomorpha cannabina (Aresch.)

Conferva cannabina Aresch. Phyc. Scand. p. 433.

Descr. et Fig. Conferva cannabina Aresch. l. c. t. 3, fig. F.

Exsicc. » » Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 135.

Beringön, ymnig; sällskaplig inom litoralregionen i grunda vikar och klipphålor; steril.

Innan detta slägte varit föremål för en sorgfällig monografisk behandling är en säker bestämning af hithörande växtformer icke möjlig. Den här åsyftade växten synes mig så nära öfverensstämma med den Chætomorpha från Skandinavien, hvilken af Aresch. beskrifvits och i exsiccat. utdelats under namn Conferva cannabina, att den synts mig kunna identifieras med den. Visserligen afviker den genom sin mörkare gröna färg, men till färgen har jag sett betydlig olikhet äfven hos svenska exemplar af arten.

Urospora penicilliformis (Roth) Aresch.

Obs. Phyc. 2, p. 4. Conferva penicilliformis Roth, Cat. Bot. 3, p. 271.

Descr. Urospora penicilliformis Aresch. l. c.

Fig. Lyngbya Carmichælii, Cutleriæ, speciosa; Conferva Youngeana Harv. Phyc. Brit. t. 186, 328, 336.

Exsicc. Urospora mirabilis Aresch. Alg. Scand. exsicc. n:o 340.

Port Clarence, temligen ymnig; sällskaplig inom litoralregionen; fertil.

Figurförklaring.

Tafl. I.

Fig. 1—2. **Lithothamnion loculosum** Kjellm. n. sp.

Fig. 1. Habitus bild. $^{1}/_{1}$.
» 2. Krustdel i tvärgenomskärning med invuxna, tomma sporangiekonceptakler; $^{6}/_{1}$.

Fig. 3—5. **Lithothamnion durum** Kjellm. n. sp.

Fig. 3. Habitusbild; vid a ett ungt, vid b ett utvuxet, fertilt exemplar; $^{1}/_{1}$.
» 4. Sporangiekonceptakler, sedda ofvanifrån och från sidan; a konceptaklets tak, b den upphöjning, som omger taket; $^{6}/_{1}$.
» 5. Sporangium; omkr. $^{300}/_{1}$.

Fig. 6—10. **Lithophyllum tenue** Kjellm. n. sp.

Fig. 6. Habitusbild; $^{1}/_{1}$.
» 7. Del af krustan med tre sporocarpiekonceptakler; $^{6}/_{1}$.
» 8. Ett sporocarpiekonceptakel, sedt från sidan; $^{6}/_{1}$.
» 9. Del af krustan med sporangie-konceptakler; $^{6}/_{1}$.
» 10. Ett sporangiekonceptakel, sedt från sidan; $^{6}/_{1}$.

Fig. 11—12. **Nithophyllum ruthenicum** (Post. et Rupr.) Kjellm.

Fig. 11. Habitusbild af ett sterilt, fig. 12 af ett sporocarpie-exemplar; $^{1}/_{1}$.

Fig. 13—15. **Cruoria pacifica** Kjellm. n. sp.

Fig. 13. Radialt genomsnitt af krustan; omkr. $^{50}/_{1}$.
» 14. Element från förtjockningslagrets undre, fig. 15 från detsammas öfre del, omkr. $^{300}/_{1}$.

Fig. 16—19. **Halosaccion Tilesii** (Kjellm.)
f. *nuda* Kjellm.

Fig. 16. Ett större, fig. 17 ett litet exemplar; $^{1}/_{1}$.
» 18. Tvärsnitt af en tetrasporangiebärande del af bålen; omkr. $^{300}/_{1}$.
» 19. Tetrasporangiebärande del af bålen, sedd från ytan, omkr. $^{300}/_{1}$.

Fig. 20. **Halosaccion Tilesii** (Kjellm.)
f. *prolifera* Kjellm.

Fig. 20. Habitusbild; $^{1}/_{1}$.

Fig. 21—22. **Gigartina pacifica** Kjellm. n. sp.

Fig. 21. Habitusbild; $^{1}/_{1}$.
» 22. Sporocarpiebärande papiller; $^{6}/_{1}$.

Tafl. II.

Fig. 1—4. **Diploderma variegatum** Kjellm. n. sp.

Fig. 1. Habitusbild.
» 2. Tvärsnitt af en steril del af bålen; omkr. $^{300}/_{1}$,

Fig. 3. Steril del af bålen, sedd från ytan; omkr. $^{300}/_{1}$.
» 4. Sporocarpiebärande del af bålen, sedd från ytan; omkr. $^{300}/_{1}$.

Fig. 5—9. **Laminaria bullata** KJELLM. n. sp.

Fig. 5. Habitusbild af ett ungt exemplar; $^{1}/_{1}$.
» 6. Tvärsnitt af stipes' nedre del från ett utvuxet exemplar; $^{6}/_{1}$.
» 7. Del af samma tvärsnitt, visande slemlakunerna; $^{50}/_{1}$.
» 8. Periferiska delen af samma tvärsnitt; omkr. $^{300}/_{1}$.
» 9. Tvärsnitt genom laminan; omkr. $^{300}/_{1}$.

Fig. 10—14. **Laminaria dentigera** KJELLM. n. sp.

Fig. 10. Habitusbild af ett utvuxet exemplar; $^{1}/_{2}$.
» 11. Tvärsnitt af stipes nedre del från ett utvuxet exemplar; $^{6}/_{1}$.
» 12. Del af samma tvärsnitt, visande slemlakunerna; $^{50}/_{1}$.
» 13. Periferiska delen af samma tvärsnitt; omkr. $^{300}/_{1}$.
» 14. Tvärsnitt genom laminan; omkr. $^{300}/_{1}$.

Tafl. III.

Fig. 1—4. **Alaria angusta** KJELLM. n. sp.

Fig. 1. Habitusbild; $^{1}/_{2}$.
» 2. Tvärsnitt af kostan; $^{6}/_{1}$.
» 3—4. Sporofyller med sorus; $^{1}/_{1}$.

Fig. 5—7. **Alaria crispa** KJELLM. n. sp.

Fig. 5. Habitusbild; $^{1}/_{2}$.
» 6. Tvärsnitt af kostan; $^{6}/_{1}$.
» 7. Sterilt sporofyll; $^{1}/_{1}$.

Tafl. IV.

Fig. 1—4. **Alaria prælonga** KJELLM. n. sp.

Fig. 1. Habitusbild; $^{1}/_{2}$.
» 2. Tvärsnitt af kostan; $^{6}/_{1}$.
» 3—4. Sterila sporofyller; $^{1}/_{1}$,

Tafl. V.

Fig. 1—3. **Alaria lanceolata** KJELLM. n. sp.

Fig. 1. Habitusbild; $^{1}/_{2}$.
» 2. Tvärsnitt af kostan; $^{6}/_{1}$.
» 3. Sterilt sporofyll; $^{1}/_{1}$.

Tafl. VI.

Fig. 1—3. **Alaria laticosta** KJELLM. n. sp.

Fig. 1. Habitusbild; $^{1}/_{2}$.
» 2. Tvärsnitt af kostan; $^{6}/_{1}$.
» 3. Sterilt sporofyll; $^{1}/_{1}$.

Tafl. VII.

Fig. 1—3. **Alaria tæniata** KJELLM. n. sp.

Fig. 1. Habitusbild; $^{1}/_{2}$.
» 2. Tvärsnitt af kostan; $^{6}/_{1}$.
» 3. Sterilt sporofyll; $^{1}/_{1}$.

Fig. 4—5. **Soranthera ulvoidea** Post. et Rupr.

Fig. 4. Habitusbild; $^1/_1$.
» 5. Tvärsnitt genom en sorus-bärande del af bålen; omkr. $^{300}/_1$.

Fig. 6—12. **Analipus fusiformis** Kjellm. n. gen. et sp.

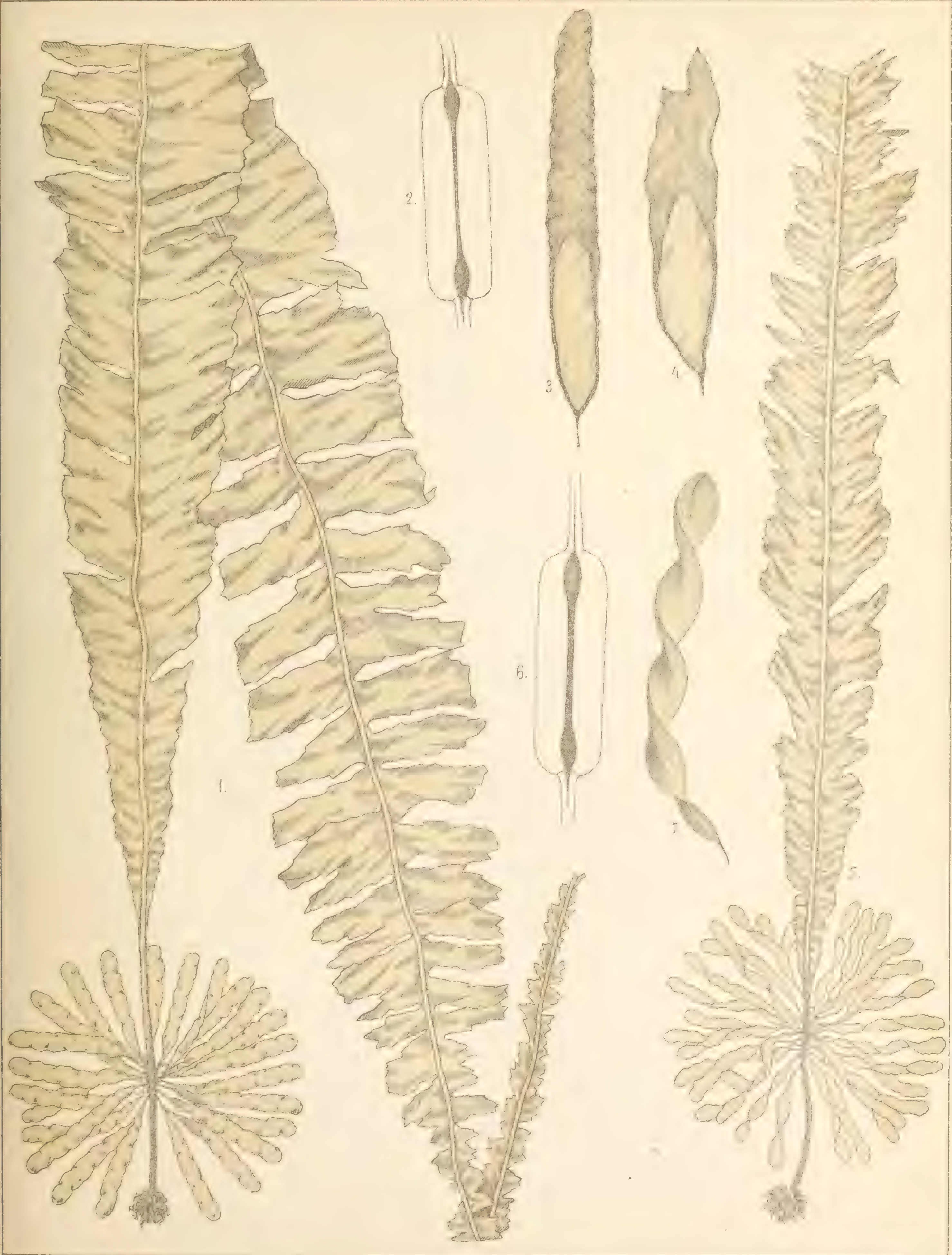
Fig. 6. Habitusbild; $^1/_1$.
» 7. Stycke af växtkroppens horizontala, vegetativa del; $^5/_1$.
» 8. Undre delen af ett tvärsnitt af föregående; omkr. $^{300}/_1$.
» 9. Öfre delen af ett dylikt tvärsnitt; omkr. $^{300}/_1$.
» 10. Stycke af växtkroppens vegetativa del, bärande en vertikal, fertil gren; $^5/_1$.
» 11. Del af ett tvärsnitt genom den fertila grenen; omkr. $^{100}/_1$.
» 12. Sporangium; omkr. $^{300}/_1$.

Fig. 13—15. **Monostroma crassiusculum** Kjellm. n. sp.

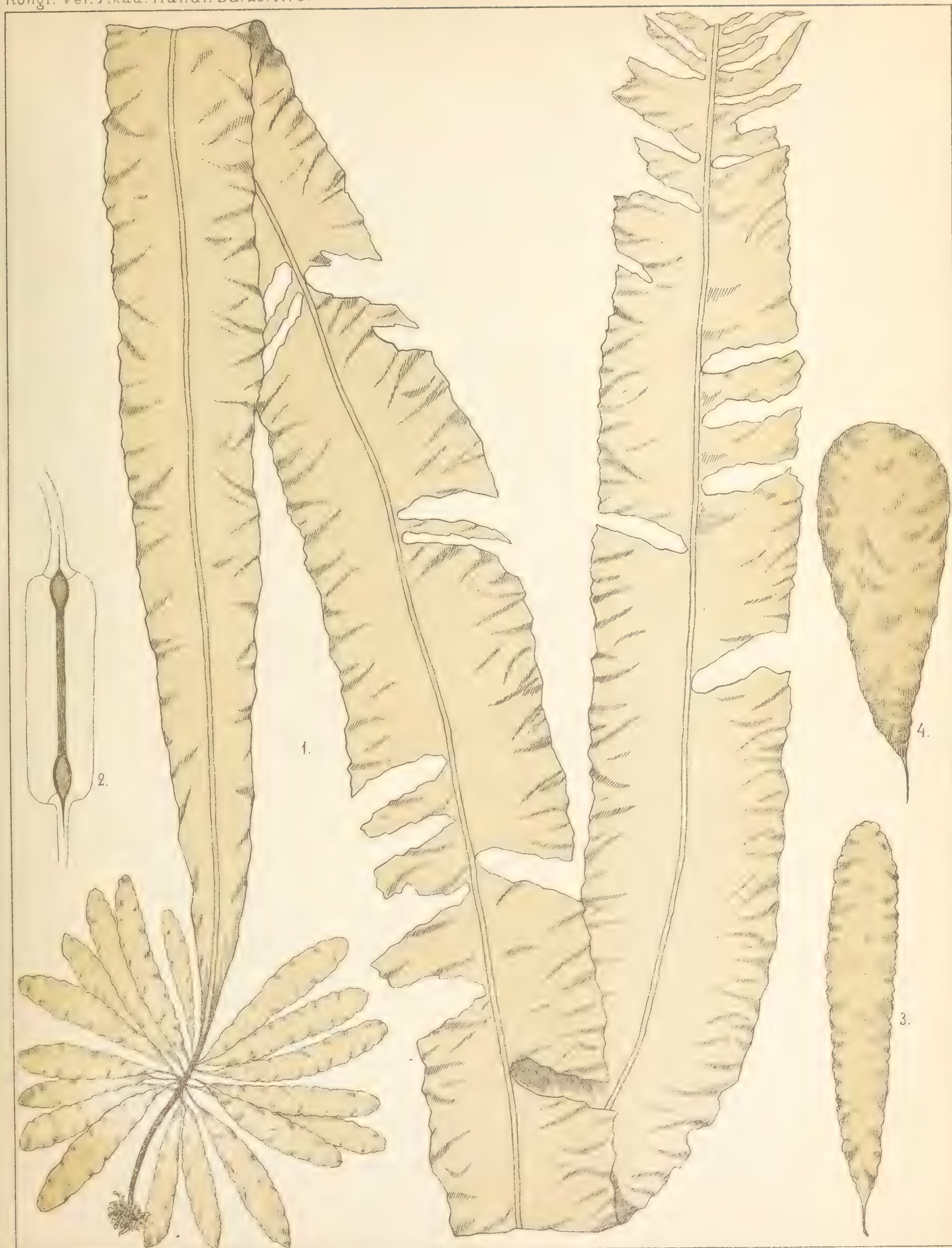
Fig. 13. Unga exemplar i naturlig storlek.
» 14. Utvuxet exemplar; $^1/_1$.
» 15. Tvärsnitt af ett dylikt; omkr. $^{300}/_1$.



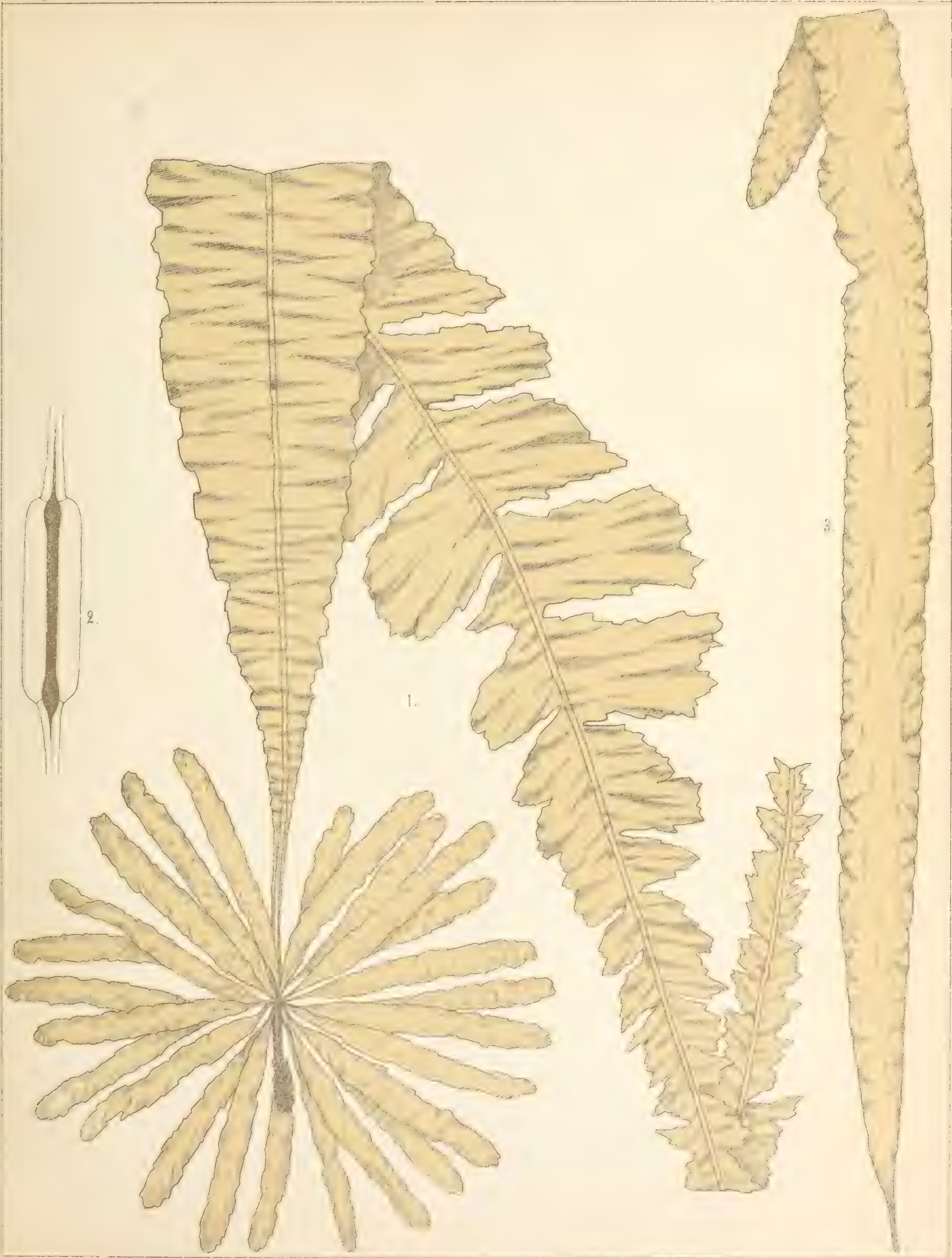




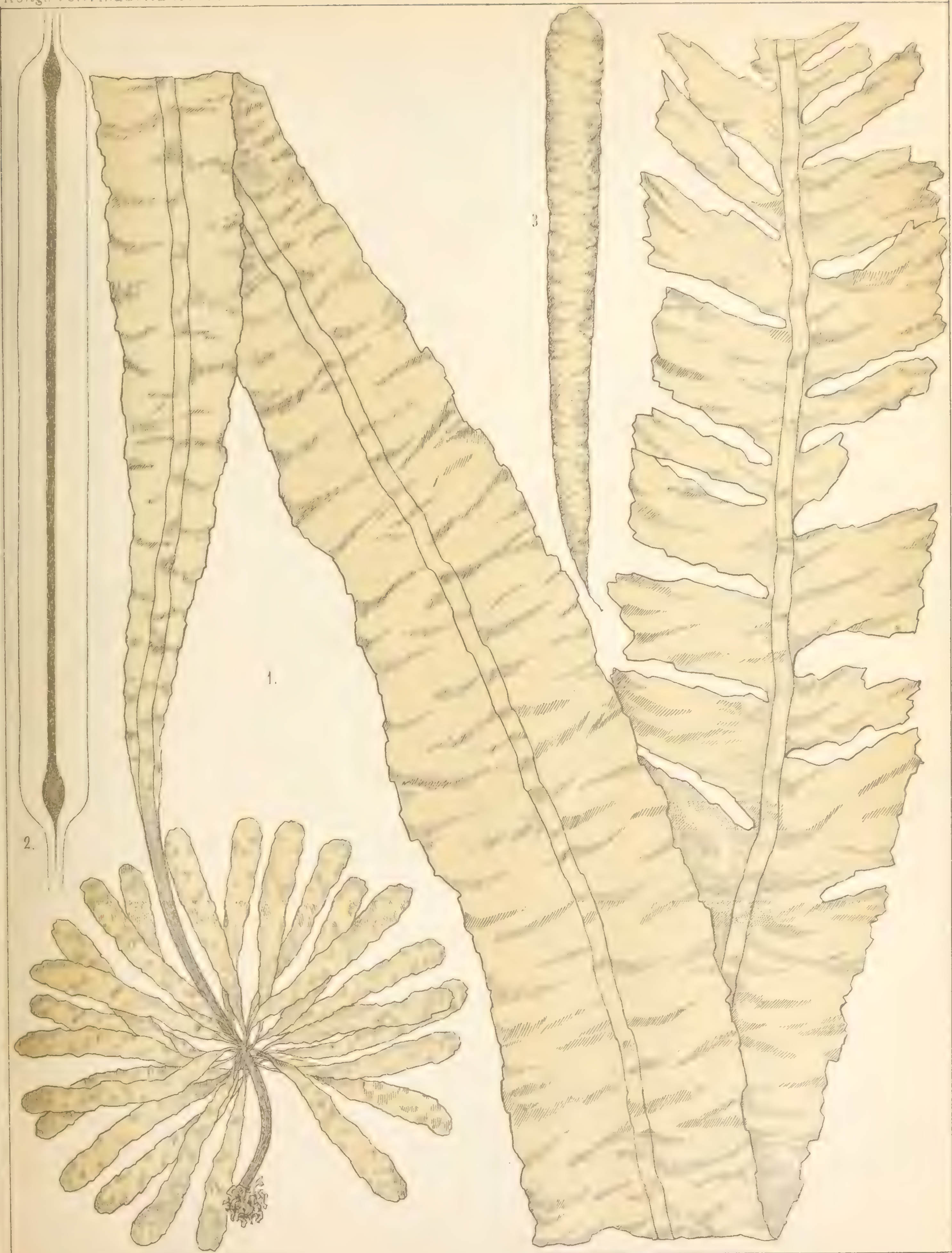
Del. & lith. L. Ljunggren, Upsala.



Del. & lith. L. Ljunggren, Upsala.



Del. & lith. L. Ljunggren, Upsala.



Del. & lith. L. Ljunggren, Upsala.



KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 23. N:o 10.

MUSCI ASIÆ BOREALIS.

BESCHREIBUNG

DER VON DEN SCHWEDISCHEN EXPEDITIONEN NACH SIBIRIEN
IN DEN JAHREN 1875 UND 1876 GESAMMELTEN MOOSE

MIT BERÜCKSICHTIGUNG

ALLER FRÜHEREN BRYOLOGISCHEN ANGABEN FÜR DAS RUSSISCHE NORD-ASIEN

VON

S. O. LINDBERG UND H. W. ARNELL.

ZWEITER THEIL

LAUBMOOSE.

DER K. SCHWEDISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN VORGELEGT DEN 11 SEPTEMBER 1889.

STOCKHOLM, 1890.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

I. Verzeichniss der im russischen Nord-Asien gefundenen Moose.[1]
(Fortsetzung.)

MUSCI VERI.

1. **Polytrichum** DILL., EHRH.

1. **P. commune** L.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova ♀!, Nikulina ♂ und fr.!, Stolba fr.!, nahe Vorogovo fr.! (A. N. LUNDSTRÖM am 22. Sept. 1875), Asinovo ♂ und fr.!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska ♂ und fr.!, Novo Sjolovskoje, Tschulkova, Verknje Imbatschna, Alinskoje, Fatjanova, Novo Saljeskaja; T. subarct.: Nischnje Tunguska, Turukansk fr.!, Selivanina, Kureika, Gorelevo, Plachino fr.!, Polovinka ♂ und fr.!, Patapovskoje; T. arct.: Dudinka ♂!!

Fl. Ob.: Samarova ♀!, Surgut ♀!, Timskaja fr.!

Im Amurgebiete bei Nikolajevsk fr. (MAXIMOVICZ) und bei Bureja fr. (SCHMIDT); auf Sachalin bei Traiziska fr. (SCHMIDT); bei Ochotsk fr. (MIDDENDORFF); in Kamtschatka nach WEINMANN.

Graf WALDBURG-ZEIL hat bei Lepsa am Fusse des Alatau-Gebirges im Semirtschinskischen Gouvernement eine Form gesammelt, die GEHEEB var. *brevifolium* nennt und, wie folgt, beschreibt: »Blätter kürzer, an den gesägten Rändern einwärts gekrümmt». GEHEEB selbst deutet die Möglichkeit an, dass die Form zu einer anderen Art gehöre.

Am Jenisei ist diese Art nicht im gebirgigen Gebiete gefunden, was wahrscheinlich darauf beruht, dass in diesem Gebiete keine für sie geeigneten Standorte untersucht wurden. Mehr auffallend ist ihre Seltenheit im arktischen Gebiete, weil sie von BERGGREN sowohl für Spitzbergen als für Süd-Grönland angegeben wird. Wie in Europa tritt sie am Jenisei in etwas schattigen und sumpfigen Nadelwäldern, am liebsten oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen, massenhaft auf und bildet grosse, schwellende Rasen. Fast überall mit *Hylocomium parietinum* vergesellschaftet; bei Antsiferova war *Plagiochila asplenioides* und bei Plachino *Polytrichum juniperinum* in ihr eingesprengt.

Am 1. Juni (Timskaja) zeigten die jungen Fruchtstiele noch keine Fruchtanschwellungen, am 30. Juni (Nikulina) — 23. Juli (Plachino) mit noch jungen, bedeckelten Früchten,

---

[1]) Durch den bedauerlichen und, wie es scheinen mag, viel zu frühen Tod von Professor S. O. LINDBERG am 20. Februar 1889 musste der Unterzeichnete die ganze Redaktion dieses Theiles übernehmen. Prof. LINDBERG hat doch auch bei den Laubmoosen meine Bestimmungen bei allen den Fundorten, die mit zwei Ausrufungszeichen ausgezeichnet sind, kontrolirt; ebenso hat er die Berechtigung der neu aufgestellten Arten und Varietäten anerkannt. Uebrigens verweise ich zum Vorworte des ersten Theiles (Lebermoose) in K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Band 23 (1889), N:o 5.

H. W. ARNELL.

am 15. September (Polovinka) mit völlig entdeckelten Früchten. Alte Früchte des vorigen Jahres bleiben durch den grössten Theil des Sommers gut erhalten.

Die Länge der sterilen Exemplare bei Antsiferovo 30—35 Cm., bei Nikulina 27—28 Cm., bei Polovinka 14—16 Cm.; die Länge der Fruchtstiele bei Nikulina 7—8 Cm., bei Polovinka 6 Cm. Die Länge der Pflanze nimmt somit nördlich beträchtlich ab.

2. **P. remotifolium** PAL. BEAUV.

In Kamtschatka nach WEINMANN.

Nach LINDBERG[1]) unterscheidet sich diese Art von *P. commune* durch »foliis remotis, longissime vaginantibus, erectis, hic illic curvatis, siccis adpressis et apice tortellis, canaliculatis».

3. **P. juniperinum** WILLD.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!; T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!!, Antsiferova fr.!, Kolmogorovo!, Jarzova selo fr.! (A. N. LUNDSTRÖM, am 25. Sept. 1875), Nasimova!, Nikulina fr.!, Asinovo fr.!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Lebjedevo fr.!, Tschulkova fr.!, Verkhje Imbatschna fr.!, Alinskoje, Fatjanova!; T. subarct.: Turukansk fr.!, Kureika, Patapovskoje!!, Verschininskoje fr.! (A. N. LUNDSTRÖM am 5. Sept. 1875); T. arct.: Dudinka fr.!, am Vorgebirge Schaitanskoj 71° 55′ n. Br.! (A. N. LUNDSTRÖM am 21. Aug. 1875), in der Gydatundra (SCHMIDT).

Fl. Ob.: Samarova fr.!, Surgut fr.!, Timskaja ♂!

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br.! (A. N. LUNDSTRÖM); am Boganida-Fluss bei 71° 15′ n. Br. fr. und am Taimyr-Flusse bei 74° 30′—75° 15′ n. Br. ♀ (MIDDENDORFF); auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN); Ochotsk fr. (MIDDENDORFF); nahe Irkutsk und in Kamtschatka nach WEINMANN.

Perm. Gouvern.: Kungur fr.!

***P. strictum** (BANKS.).

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nikulina, Asinovo ♂!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska ♂ und fr.!, Novo Sjolovskoje, Tschulkova, Verkhje Imbatschna, Alinskoje, Fatjanova, Novo Saljeskaja, Mjelnitsa; T. subarct.: Nischnje Tunguska ♂!, Selivanina, Kureika fr.!, Gorelevo, Igarskoje, Plachino!, Polovinka, Patapovskoje, Verschininskoje ♀! (A. N. LUNDSTRÖM am 5. Sept. 1875); T. arct.: Dudinka ♂ und fr.!!, Tolstoinos ♂ und fr.!, Mesenkin 71° n. Br. fr.!, Dicksons Hafen 73° n. Br. fr.! (auf den beiden letzten Stellen von A. N. LUNDSTRÖM gesammelt).

Fl. Ob.: Surgut fr.!

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE); im Amurgebiete bei Bureja fr. (SCHMIDT); auf Sachalin bei Dui (GLEHN); bei Lepsa am Fusse des Alatau-Gebirges im Semirtschinskischen Gouvernement (WALDBURG-ZEIL).

Die Hauptform ist am Jenisei eine der gemeinsten Moosarten; erst im arktischen Gebiete mit dem völligen Aufhören der Baumvegetation wird sie spärlicher, welches Verhältniss mit ihrem Fehlen auf Spitzbergen in gutem Einklange steht. Ihr angegebenes häufiges Vorkommen am Taimyr-Flusse beruht daher wahrscheinlich auf einer Verwechselung mit der Varietät *strictum*. Der Standort ist gewöhnlich trockener Boden in lichten Nadelwäldern oder auf Erde an den Flussabhängen. Von häufig eingesprengten Moosarten bemerken wir *Amblystegium uncinatum*, *Thyidium abietinum*, *Dicranum undulatum*, *Hylocomium parietinum* u. s. w.

[1]) S. O. LINDBERG, Observ. de formis præsertim europ. Polytrichoidearum (Notiser ur Sällskapets pro Fauna et Flora Fenn. förhandlingar, IX, 1867, p. 100).

Früchte in Mai kaum angedeutet, in Juni und Juli bedeckelt, ebenso am 2. August (Dudinka); in September völlig entdeckelt. Alte Früchte des vorigen Jahres kommen häufig vor.

Die Länge des vegetativen Systemes wechselt zwischen 7—11 Cm., die Länge der Fruchtstiele zwischen 3—7 Cm., was mit dem Standorte zusammenhängt; die Art wird an etwas feuchten Standorten länger und kräftiger als an trockenen Standorten.

Die Varietät ist im gebirgigen Gebiete und im südlichsten Theile des Urwaldgebietes nicht gefunden; sie wird aber gegen den Norden immer häufiger und bildet dort in mehr oder minder feuchten Torfmooren Massenvegetation; auch auf Spitzbergen und in Grönland ist sie gemein. Am häufigsten ist sie mit *Sphagnum*-Arten, *Hylocomium parietinum, Sphærocephalus palustris, Dicranum Bergeri* u. s. w., wozu im arktischen Gebiete *Amblystegium uncinatum* und *Jungermania minuta* kommen, vergesellschaftet.

Am 30. Mai (Surgut) mit jungen Fruchtstielen und alten Früchten aus dem vorigen Jahre; Früchte am 19. Juli (Kureika) — 2. August (Dudinka) nur zum Theil entdeckelt, am 30. August (Tolstoinos) völlig entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes im Waldgebiete 8—12 Cm., auf der waldlosen Tundra 3—6 Cm.; die Länge der Fruchtstiele 4 Cm. (Kureika) — 1,5 Cm. (Dicksons Hafen); die Länge nimmt somit im hohen Norden beträchtlich ab.

4. **P. pilosum** NECK.

P. piliferum SCHREB. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk ♀!; T. silv. mer.: Antsiferova ♂ und fr.!, Nasimova, Nikulina fr.!!, Stolba fr.; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Lebjedevo fr.!, Tschulkova, Verknje Imbatschna, Alinskoje, Mjelnitsa; T. subarct.: Kureika, Gorelevo, Polovinka, Kantaika! (J. SAHLBERG); T. arct.: Dudinka fr.!!, Tolstoinos ♀!, auf den Jenisei-Inseln (SCHMIDT).

Fl. Ob.: Samarova ♀!, Surgut ♂ und fr.!

Am Taimyr-See 74° 45′ n. Br. und bei Ochotsk fr. (MIDDENDORFF); im Amurgebiete an der Bai de Castries fr. (MAXIMOVICZ) und bei Tyr fr. (SCHMIDT); auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN).

Von Krasnojarsk bis zu Tolstoinos häufig; im arktischen Gebiete scheint die Art spärlicher zu werden. Auf Spitzbergen ist sie nicht häufig und immer steril. Sie liebt höhere trockene Lagen, wie ältere Fluss-Abhänge, lichte, früher abgebrannte Wälder u. s. w. An den Flussabhängen bei Nikulina mit *Ceratodon, Pohlia annotina, Jungermania bicrenata, Cephalozia bifida* u. s. w. vergesellschaftet.

Am 30. Mai (Surgut) mit jungen Fruchtstielen, am 27. Juni (Antsiferova) — 7. Juli (Lebjedevo) mit fast reifen, noch bedeckelten Früchten, am 2. August (Dudinka) mit völlig entdeckelten Früchten.

Die Länge des vegetativen Systemes wechselt zwischen 1—6 Cm., die Länge der Fruchtstiele zwischen 4 (Krasnojarsk) —2 (Dudinka) Cm.; die Fruchtstiele werden somit im höchsten Norden kürzer.

An den Flussabhängen bei Nikulina sammelte ich ausser der normalen Form eine habituell sehr verschiedene, an *P. juniperinum* var. *strictum* etwas erinnernde Form mit bis zu 8 Cm. langen, vegetativen Stengeln, an denen die entfernter von einander stehenden Blätter gleichförmiger vertheilt sind.

5. **P. hyperboreum** Brown in Parry, Voyage, Suppl. p. 294, n. 69 (1824) et in Regensb. bot. Zeit. VII, P. II, Beil. 2, p. 114, n. 69 (1824).

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka ♂ und fr.!!, Tolstoinos ♂ und fr.!!, Jefremov Kamen 72° 10′ n. Br. fr.! (A. N. Lundström am 19. Aug. 1875).
Auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

Diese rein arktische Art tritt bei Dudinka und Tolstoinos auf den trockenen, sandigen Tundrahügeln massenhaft auf. Berggren hat sie auch auf Spitzbergen und besonders gemein in Grönland gefunden. In den Jenisei-Exemplaren sind *P. commune*, *Amblystegium uncinatum*, *Hylocomium proliferum* und *H. parietinum* eingesprengt.

Früchte zum grössten Theil entdeckelt am 2. August (Dudinka), völlig entdeckelt am 19. August 1875 (Jefremov Kamen) und am 30. August (Tolstoinos).

Die Länge des vegetativen Systemes wechselt zwischen 5—12 Cm., die Länge der Fruchtstiele zwischen 1—4 Cm.

P. hyperboreum erinnert habituell am meisten an *P. juniperinum* var. *strictum*, unterscheidet sich aber durch reichlicher verzweigte Stengel, denen der Wurzelfilz fehlt, und durch die lange Haarspitze der Blätter. Die Lamellen auf der Oberseite der Blätter sind 6—8 Zellreihen hoch und haben grössere flaschenförmige Randzellen; die Zellen der Lamellen sind grösser und lockerer als bei den anderen *Polytrichum*-Arten. Nach Berggren sind in Grönland Uebergangsformen zu *P. juniperinum* gefunden.

6. **P. gracile** Dicks.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nasimova fr.!!, Stolba!!, Asinovo fr.!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!, Mjelnitsa fr.!; T. subarct.: Kureika, Igarskoje fr.!, Plachino fr.!, Kantaika fr.! (J. Sahlberg), Patapovskoje fr.!, Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka fr.!, Tolstoinos fr.!
Fl. Ob.: Timskaja fr.!

Zum ersten Male bei 59° 35′ n. Br. gefunden wird diese Art nördlicher immer häufiger; auf Spitzbergen und in Grönland ist sie nicht gefunden. Sie wächst immer auf sumpfigen Standorten, selten aber, wie bei Nasimova, innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen. Mit ihr vergesellschaftete Moose sind *Amblystegium uncinatum*, *A. stramineum*, *Hylocomium proliferum*, *Pohlia nutans*, *Jungermania Kunzei*, *Sphagnum*- und *Dicranum*-Arten u. s. w.

Am 1. Juni (Timskaja) mit jungen Fruchtstielen; am 29. Juni (Nasimova) — 22. Juli (Plachino) und am 26. Juli (Verschininskoje) mit bald reifen, noch bedeckelten Früchten; am 25. Juli (Patapovskoje) und am 5. August (Dudinka) mit soeben reifen, zum Theil entdeckelten Früchten. Am 28. September (P. Tunguska) mit überreifen, völlig entdeckelten Früchten. An Exemplaren von nördlicheren Gegenden, wie von Kantaika—Tolstoinos, waren die Früchte des vorigen Jahres noch gut erhalten. Bei Tolstoinos hatten die dort sehr zahlreichen Lemminge den grössten Theil der Früchte verzehrt.

Die Länge des vegetativen Systemes wechselt zwischen 3—11 Cm., die Länge der Fruchtstiele zwischen 4—7 Cm.

Bei Nasimova war das ganze vegetative System mit Ausnahme der jüngsten Spitzen in Folge der Ueberschwemmungen beinahe völlig schwarz gefärbt.

7. **P. sexangulare** Flörk.

In Kamtschatka nach Weinmann.

8. **P. alpinum** L.

Pogonatum alpinum (L.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Uskij mys fr.!!; T. silv. sept.: Novo Saljeskaja fr.!, Mjelnitsa fr.!; T. subarct.: Nischnje Tunguska fr.!, Turukansk fr.!, Gorelevo, Plachino fr.!!, Patapovskoje, Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka ♂ und fr.!, Saostrovskoje!, Tolstoinos fr.!, die Nikandrovskij Insel ♂!!, die Briochovskij Inseln!, am Vorgebirge Schaitanskoj 71° 55′ n. Br. fr.!, Jefremov kamen 72° 10′ n. Br. fr.! (an den drei letzten Stellen von A. N. Lundström gesammelt).

Auf der Samojeden-Halbinsel! (A. N. Lundström); auf Sachalin bei Dui fr. (Glehn).

var. **brevifolium** R. Brown.

Am Taimyr-Flusse 74° 30′ n. Br. fr. (Middendorff); »ad fretum Sinjavin» nach Weinmann.

Am südlichsten bei 61° 30′ n. Br. gefunden wird diese Art nördlich von 65° n. Br. gemein, und sie war noch an den nördlichsten von mir besuchten Standorten, wie bei Tolstoinos, häufig. Sie ist übrigens eine der gemeinsten Moosarten Spitzbergens bis zum nördlichsten Punkt, Parrys Insel. Sie wächst an grasigen Plätzen oder am oberen Rande der Flussabhänge; auf der trockenen Tundra ist sie gemein. *P. alpinum* ist gegen die Ueberschwemmungen weniger empfindlich als die vorgenannten *Polytrichum*-Arten, was durch sein Vorkommen auf dem steilen, grasigen Ufer eines Flussarmes auf der niedrigen Nikandrovskij-Insel gezeigt wird. Auch anderwärts, z. B. bei N. Saljeskaja, sammelte ich die Art auf dem periodisch überschwemmten Flussufer. Bei Uskij mys auf erdbedeckten Thonschieferfelsen mit *Hylocomium parietinum*, *Hypnum strigosum*, *Pohlia cruda*, *Bartramia crispa*, *Jungermania barbata* u. s. w. vergesellschaftet; nördlicher fand ich *Hylocomium parietinum*, *H. proliferum*, *Amblystegium uncinatum*, *Pohlia nutans*, *Hypnum strigosum* u. s. w. eingesprengt.

Früchte fast reif, noch bedeckelt am 5. Juli (Uskij mys) — 12. Juli (Mjelnitsa), zum Theil entdeckelt am 14. Juli (N. Tunguska) — 21. August (Schaitanskoj), völlig entdeckelt am 25. August (Tolstoinos); alte Früchte des vorigen Jahres stets gut erhalten.

Die Länge des vegetativen Systemes nimmt von 12—8 Cm. an den südlichsten Standorten, bis zu 3 Cm. an den nördlichsten ab; die Länge der Fruchtstiele nimmt in derselben Weise von 3 Cm. zu 1,5—1 Cm. ab.

9. **P. grandifolium** Lindb. in Contrib. ad fl. crypt. Asiæ bor.-orient. (Acta soc. scient. fenn., X, Helsingfors, 1872, p. 264—265).

»*Dioicum*, maxime robustum et rigidum, simplex; foliis longissimis, squarrosis, siccis convolutis et spiraliter tortis, planis, e basi integerrima subsensim anguste linearibus, acutissimis, supra basin dense serratis, lamellis numerosissimis, densissimis, integerrimis, margine incrassatis et a duabus seriebus cellularum verruculosarum formatis; bracteis perichætii sex, patentibus et strictis, quam folia brevioribus et acutioribus; seta robusta, brevissima; theca erecta, oblonga, basi retusa et annulatim coarctata, sed supra hunc annulum haud contracta, maxime indistincte quadrigona, valde papillosa, stomatibus nullis;

dentibus peristomii 32, lineari-oblongis, rotundato-obtusis; epiphragmate haud appendiculato.» (LINDBERG, l. c.).

Im Amurgebiete bei Bureja fr. (SCHMIDT).

10. **P. urnigerum** L.

Pogonatum urnigerum (L.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk ♂ und fr.!!, Nikulina fr.!, zwischen Vorogova und Asinova fr.!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!. Tschulkova ♂!, Verknje Imbatschna ♂!!, Alinskoje; T. subarct.: Selivanina fr.!

Fl. Ob.: Samarova ♀!

Durch das Urwaldgebiet ziemlich häufig auf nackter Erde an Fluss- und Bachabhängen. Vergesellschaftete Moosarten waren *Jungermania sphærocarpa* var. *nana*, *Lophocolea minor*, *Pohlia annotina*, *Amblystegium uncinatum* u. s. w.

Früchte am 24. Juli (Jeniseisk) — 6. Juli (P. Tunguska) völlig entdeckelt; an. 19. September (Selivanina) soeben reif und zum Theil entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 3—7 Cm., die Länge der Fruchtstiele 4—5,5 Cm.

Alle am Jenisei gesammelte Exemplare nähern sich *P. capillare* durch kürzere Früchte als an schwedischen Exemplaren und durch gewöhnlich wenigstens 5 Zellreihen hohe Lamellen auf den Blättern.

11. **P. capillare** MICHX.

Pogonatum capillare (RICH.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Gorelevo fr.!!

var. **dentatum** (MENZ.) LINDB.

Im Amurgebiete bei Bureja fr. (SCHMIDT); auf Sachalin am Vorgebirge Lamoricière fr. (SCHMIDT) und bei Dui fr. (GLEHN).

var. **minus** WAHLENB.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka an zwei Standorten!!, Tolstoinos sehr reichlich und fr.!!

P. capillare löst am Jenisei im hohen Norden die vorige Art ab; sie ist jedoch nicht auf Spitzbergen, wohl aber in Grönland gefunden. Ich fand die Art an den Flussabhängen mit *Pohlia annotina* und *P. nutans* vergesellschaftet.

Früchte am 30. August (Tolstoinos) fast reif, aber noch mit Deckeln und Hauben; am 16. September (Gorelevo) soeben reif, zum Theil entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 1—3,5 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1,5—2 Cm. Diese in den arktischen Gegenden für *P. urnigerum* vicariirende Art zeigt eine gleichartige Verkürzung aller Theile, wie viele andere Moose im hohen Norden aufweisen.

12. **P microcapillare** C. MÜLL. in Musci Tschuetschici (Bot. Centralbl. Bd. 16, 1883, p. 92).

»Omnibus partibus minus quam *P. capillare* RICH. proximum, ab eodem theca glabra nec papillosa primo intuitu diversum» (MÜLLER, l. c.).

Auf der Tschuktschen-Halbinsel an der Lorenz-Bai fr. (KRAUSE).

13. **P. loricalyx** C. Müll. Ibid. p. 92.

»A *P. microcapillari* proximo foliis perichætialibus loriformi-cuspidatis jam longe refugiens tenella species» (C. Müll. l. c.).

Auf der Tschuktscher-Halbinsel bei Pootén fr. (Krause).

var. β **brachypodum** C. Müll. Ibid. p. 93.

»Ex habitu *P. capillari* simillimum, sed statura humiliore, theca minuta macrostoma perbrevi pedunculata jam longe differt. Quoad habitum a typo recedens; an propria species?» (C. Müller, l. c.).

Auf der Tschucktscher-Halbinsel an der S:t Lorenz-Bai (Krause).

14. **P. contortum** Menz.

Auf Sachalin bei Dui ♂ und fr. (Glehn).

var. **pallidum** Lindb. in Contrib. ad flor. cryptog. Asiæ boreali-orient. (Acta soc. scient. fennicæ, X, Helsingfors 1872, p. 230.)

»*Dioicum;* planta pallida, multo minor; foliis magis pellucidis, ut minus chlorophylliferis, e basi, latiore et magis robustiusque serrata, abruptius in lamina breviore et oblongo-lanceolata angustatis, densius serratis; seta vulgo breviore, distinctius sinistrorsum torta; theca oblonga; rostro operculi paullum altiore» (Lindberg, l. c.).

Auf Sachalin bei Dui ♂ und fr. (Glehn).

15. **P. nanum** Weiss.

Pogonatum aloides (Hedw.) in Sch. Syn., 2 ed.

In Kamtschatka nach Weinmann; »per Asiæ regiones septentrionales» nach C. Müller in Syn. musc. frond.

16. **P. subrotundum** Huds.

Pogonatum nanum (Neck.) in Sch. Syn., 2 ed.

»Per totam Asiam» nach C. Müller in Syn. musc. frond.

Die europäischen Polytrichum-Arten lassen sich nach ihren phänologischen Verhältnissen in zwei Gruppen eintheilen, von denen die eine mit Lindbergs Untergattungen *Pterygodon* und *Euleiodon* (*P. commune — P. alpinum*) und die andere mit *Ymnitrichium* (Neck.) Lindb. zusammenfällt. Die Arten der ersten Gruppe blüthen in Linné's Menses florescentiæ und grossificationis und werfen ihre Deckel in M. grossificationis oder in M. maturationis; diese Arten brauchen somit mehr als ein Jahr oder ungefähr 13 Monate für die Fruchtentwickelung. Die Arten der zweiten Gruppe (*P. urnigerum*, *capillare* u. s. w.) blüthen in M. germinationis oder in M. frondescentiæ, um im folgenden Winter in M. nivalis — M. regelationis oder im Anfange von M. germinationis entdeckelt zu werden; die Gruppe braucht weniger als ein Jahr oder 6—10 Monate für die Fruchtentwickelung. Die Abzweigung der Untergattung *Ymnitrichium* scheint mir auf Grund dieser phänolo-

gischen Verschiedenheiten sehr naturgemäss, und haben wir hier ein Beispiel, wie die bisher zu viel vernachlässigten phänologischen Verhältnisse der Moose der systematischen Botanik sehr gute Aufschlüsse geben.

2. **Oligotrichum** De C.

17. **O. glabratum** (Wahlenb.) Lindb.

Psilopilum arcticum Brid. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Plachino am 22. Juli ♂!!; T. arct.: Dudinka am 27. Juli und am 2. August ♂ und fr.!!, Tolstoinos an mehreren Stellen und schön fruchtend!! (besonders reichlich von J. Sahlberg gefunden), Gydatundra (Schmidt).

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br. ♂! (A. N. Lundström); am Taimyr-Flusse 74° 30′ n. Br. (Middendorff).

Diese arktische Art wird erst an der nördlichsten von mir untersuchten Lokalität mehr häufig und üppig; auf Spitzbergen und in Grönland ist sie auch weit verbreitet. Bei Plachino auf Torfboden in einem Sumpfe zusammen mit *Dicranella crispa* und *Leptobryum pyriforme*, bei Dudinka unter Weidengebüsch auf thonigem Schlammboden am Ufer eines kleinen Flusses zusammen mit *Funaria hygrometrica* var. *arctica* und mehreren *Bryum*-Arten, bei Tolstoinos auf Torfboden an den steilen Ufern kleiner Bäche zusammen mit *Dicranella crispa*, *Pohlia annotina*, *Bryum arcticum* u. s. w. Auf Spitzbergen wächst diese Art nach Berggren meistens auf sandigem, frisch aufgeriebenem Boden.

Früchte am 2. August soeben reif, zum Theil entdeckelt, am 30. August völlig entdeckelt. Das Blühen und die Reife der Früchte scheinen bei dieser Art gleichzeitig einzutreffen und die Früchte brauchen ein Jahr für ihre Entwickelung.

Die Länge des vegetativen Systemes bei Plachino und Dudinka 1 Cm., bei Tolstoinos 2—3 Cm., die Länge der Fruchtstiele bei Dudinka 1,5 Cm., bei Tolstoinos 2,5—3,5 Cm., die Pflanze wird somit gegen den Norden üppiger.

18. **O. tschuctschicum** (C. Müll.).

Catharinea (*Psilopilum*) *tschuctschica* C. Müller in Musci Tschuctschici (Botan. Centralblatt, Bd. 16, 1883, pag. 93).

»*Dioica; Psilopilo glabrato* proxima et similis, sed major robustior nigricans, folia caulina minus conferta patula longiora integerrima, basi e cellulis laxis parietibus latis regularibus instructis (non teneris et tenuiter membranaceis irregularibus) reticulata, apice valde convolutacea, summitate brevi incurvata terminata, perichaetialia caulinis simillima (nec longiora nec basi magis membranacea), theca major minus curvata pallida membranacea, dentibus longioribus» (C. Müller, l. c.).

Auf der Tschuktscher-Halbinsel an der S:t Lorenz-Bai, bei Pootén und bei Lütke's Harbour fr. (Krause).

3. **Catharinea** Ehrh.

19. **C. tenella** Röhl.

Atrichum tenellum (Röhl.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nikulina ♀!!

Spärlich auf Erde an einem Flussabhange zusammen mit mehreren anderen Erdmoosen wie *Bryum pallens, Pohlia annotina, Jungermania bicrenata* u. s. w.

Die Länge des vegetativen Systemes nur 1 Cm.

20. **C. anomala** Bryhn in Botaniska Notiser, 1886, p. 157—158.

»Planta dense cæspitans, stolonifera et fertilissima. Caulis brevis (vulgo 15—25 mm.), erectus, simplex, rigidus. Folia ut in *C. undulata*, sed apicem caulis versus magis conferta, subtus minus hispida. Flores masculi et feminei in rosulam terminalem imbricatam congesti sunt; flores masculi centrum inflorescentiæ occupant, flores feminei peripheriam occupantes serie singula masculos circumcingunt. — — —. Sæpissime archegonia plura fecundantur, quo fit ut planta setas plures (vulgo 2—5) divergentes e diversis perichætiis egredientes profert. E centro prolificat caulemque inflorescentia anno sequente floribus similibus masculis et femineis iterum coronatum continuat, qua de causa fructus primo intuitu laterales videntur. Seta brevis (8—15 mm.), tenuis, flexuosa, straminea vel flavo-rubens. Theca anguste cylindracea, regularis vel subarcuata, erecta vel subcernua, 2—3 mm. longa, 0,5—0,7 mm. crassa, junior purpurea, senior flavo-brunnea. Peristomii dentes 0,15—0,25 mm. longi, 0,04—0,05 mm. lati. Fructus præbet in toto similitudinem magnam fructu *C. angustatæ*». (Bryhn l. c.).

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova am 26. Juni fr.!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska am 6. Juli fr.!!

Auf feuchter, nackter und beschatteter Erde an Bachufern in Nadelwäldern; bei P. Tunguska mit *Astrophyllum marginatum* und *Plagiochila asplenioides* vergesellschaftet. Die Art war früher nur vom südöstlichen Norwegen bekannt.

Am 26. Juni und 6. Juli mit entdeckelten Früchten.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 2—3 Cm.; die Länge der Fruchtstiele 1,5 Cm.

21. **C. lævifolia** n. sp.

C. anomalæ proxima et simili inflorescentia autoica (vel, si mavis, synoica) prædita, sed foliis remotioribus, superioribus minus confertis, subtus perfecte lævibus vel solum denticulis perpaucis, non seriatis munitis, lamellis quattuor nervi e 4—6 seriebus cellularum (in *C. anomala* et *C. undulata* e tribus seriebus cellularum) constructis, cellulis laminæ et lamellarum minoribus, irregulariter rotundato-quadratis, 0,012—0,013 mm. longis, theca magis curvata, obscurius colorata, fere duplo majore, 4 mm. longa, 1 mm. lata et dentibus peristomii majoribus, circiter 0,35 mm. longis diversa.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk am 24. Juni fr.!!

Nur spärlich auf Erde in einem Bachthälchen mit *Lophocolea minor* und *Riccardia pinguis* vergesellschaftet gesammelt.

Früchte gut erhalten, aber völlig entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes etwa 1,5 Cm., die Fruchtstiele ebenso lang.

4. **Buxbaumia** HALL.

22. **B. aphylla** L.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Verknje Imbatschna fr.! (J. SAHLBERG); T. subarct.: Polovinka fr.!; T. arct. Dudinka fr.!!, Tolstoinos fr.!

Im Amurgebiete bei Tyr fr. (SCHMIDT), »per regiones temperatiores Asiæ finitimæ» nach C. MÜLLER in Syn. musc. frond.

Zerstreut in der nördlichen Hälfte des untersuchten Gebietes und immer spärlich; fehlt auf Spitzbergen. In hohen und trockenen Lagen auf sonnigem Boden mit *Polytrichum juniperinum* und *Pohlia cruda*.

Früchte am 2. August (Dudinka) zum Theil entdeckelt, am 15. September (Polovinka) theils alt und theils jung, noch grün, am 25. September (Verknje Imbatschna) jung und noch grün, trocken etwas eingeschrumpft.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 0,5—1,5 Cm.

5. **Georgia** EHRH.

23. **G. pellucida** (L.) RAB.

Tetraphis pellucida (L.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.; Jeniseisk am 24. Juni fr. und mit Brutknospen!, Antsiferova fr.!!, Nikulina fr.!, Stolba fr.!, Asinovo; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Lebjedevo, Novo Sjolovskoje, Verknje Imbatsk, Alinskoje fr.!, Fatjanova! (J. SAHLBERG); T. subarct.: Kureika!; T. arct.: Dudinka am 27. Juli!

Fl. Ob.: Timskaja mit Brutknospen!

»Totum hemisphærium boreale habitat» nach C. MÜLLER in Syn. musc. frond.

Durch das ganze Urwaldgebiet verbreitet, aber nicht gemein; wächst auf morschen Stämmen oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen. Am häufigsten vergesellschaftet mit *Cephalozia media*, *Dicranum flagellare*, *Pohlia cruda*, *Plagiothecium denticulatum*, *Blepharozia pulcherrima* u. s. w., bei Kureika mit *Blepharostoma trichophyllum*, *Jungermania Kunzei*, *Mastigophora reptans* u. s. w. Am nördlichsten Standorte (Dudinka) sehr spärlich und verkümmert auf Erde mit *Cephalozia pleniceps*, *Pohlia cruda*, *Plagiothecium denticulatum* var. *lætum* u. s. w.

Früchte am 24. Juni (Jeniseisk) — 9. Juli (Alinskoje) theils alt vom vorigen Jahre, theils noch nicht reif, mit Deckeln und Hauben.

Die Länge des vegetativen Systemes 0,5—1 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1,5 Cm.

24. **G. geniculata** (GIRG.) LINDB.

Im Amurgebiete bei Pronge an der Mündung des Amurflusses und an der Bai de Castries fr. (MAXIMOVICZ), auf Sachalin bei Tunai und Dui fr. (GLEHN).

6. **Schistophyllum** La Pyl.

25. **Sch. decipiens** (De N.) Lindb.

Fissidens decipiens De N. in Sch. Syn., 2 ed.

Sachalin bei Tunai fr. (Schmidt).

26. **Sch. osmundioides** (Sw.) La Pyl.

Fissidens osmundioides Hedw. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Lebjedevo (*forma*)!; T. subarct.: Plachino am 22. Juli ♀!

An beiden Standorten nur spärlich gesammelt; bei Lebjedevo auf einem morschen Stamme in *Stereodon Haldani* eingesprengt; bei Plachino auf feuchter Erde an einem Bachufer mit *Isopterygium pulchellum.*

Die wenigen bei Lebjedevo gefundenen Stengel haben ein fremdartiges Aussehen und kürzere, stumpfere Blätter als gewöhnlich; das spärliche Material hat jedoch eine eingehendere Untersuchung verhindert.

27. **Sch. bryoides** (L.) La Pyl.

Fissidens bryoides Hedw. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Podjomnoje Selo 17 Meilen nördlich von Krasnojarsk fr.!; T. silv. mer.: Vorogovo fr.! (J. Sahlberg), zwischen Vorogovo und Asinovo fr.!!; T. silv. sept.: Novo Sjolovskoje fr.!!, Verknje Imbatschna fr.!, Alinskoje fr.!, Mjelnitsa mit Blüthen!; T. subarct.: Turukansk fr.!!, Polovinka, Verschininskoje fr.!!; T. arct.: Dudinka, die Nikandrovskij Insel fr.! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), die Malo-Briochovskij-Insel!

Fl. Ob.: Njeolevka fr.!, Kalimski fr.!

Perm. Gouvern.: Kungur fr.!

Durch das ganze untersuchte Gebiet zerstreut, selten aber in grösserer Menge gefunden. Meistens fand ich die Art innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen auf schlammbedeckten Weidenwurzeln, seltener auf feuchter Erde an den Flussabhängen, so z. B. bei N. Sjolovskoje und V. Imbatschna; bei Kungur auf kalkhaltiger Erde. Vergesellschaftet mit ihr waren zwischen Vorogovo und Asinovo *Leskea polycarpa*, bei N. Sjolovskoje *Isopterygium nitidum* und *Pohlia cruda*, auf der Nikandrovskij-Insel *Amblystegium uncinatum*, *A. stellatum*, *Stereodon arcuatus*, *Astrophyllum cuspidatum* und *Leptobryum.*

Früchte noch jung am 26. Juli (Verschininskoje); alt, einige doch noch bedeckelt am 3. Juli (zwischen Vorogovo und Asinovo) und am 9. Juli (Alinskoje); soeben reif, nur zu einem kleinen Theile entdeckelt am 16. Mai (Kungur) und am 15. August (die Nikandrovskij-Insel) — 30. September (Vorogovo).

Die Länge der fruchtenden Pflanzen ist gewöhnlich 0,25—0,75 Cm.; bei Verschininskoje waren sie bis zu 1 Cm., und auf der Nikandrovskij-Insel bis zu 1,5 Cm. lang.

Die grosse Veränderlichkeit des Blüthenstandes dieses Mooses leuchtet daraus hervor, dass die vier von Professor Lindberg gesehenen, sibirischen Exemplare von ihm zu vier verschiedenen Varietäten gebracht werden, und zwar zu:

var. **impar** (MITT.) LINDB.

»Androecium unum et in aliis stirpibus antheridia nuda axillaria vidi». LINDB. in litt.

Hierher die zwischen Vorogovo und Asinovo eingesammelten Exemplare.

var. **subimpar** LINDB.

»In axillis inferioribus et mediis vulgo antheridia 2—3 a bracteis circumvoluta, in eisdem superioribus perfecte nuda in planta sporogoniifera». LINDB. in litt.

Die Exemplare von Turukansk.

var. **varium** LINDB.

»Inflorescentia variabilis ut nunc androecia axillaria, nunc antheridia nuda (in planta sterili), nunc antheridia nulla in planta fertili». LINDB. in litt.

Die Exemplare von Novo Sjolovskoje.

var. **intermedium** LINDB.

»In axillis inferioribus androecia bibracteata, in eisdem superioribus unibracteata vel antheridia nuda inveniuntur». LINDB. in litt.

Die Exemplare von Verschininskoje.

Sch. Bloxami (WILS.) LINDB.

Fissidens exilis HEDW. in Sch. Syn., 2 ed.

Perm. Gouvern.: Kungur!, zwischen Kungur und Ural am 17. Mai!

An den beiden Standorten nur sehr spärlich auf nackter Erde gefunden; bei Kungur mit *Mollia viridula*, *Phascum acaulon*, *Bryum cæspiticium* u. s. w. vergesellschaftet.

7. **Cinclidium** Sw.

28. **C. stygium** Sw.

»Ad fretum Sinjavin» nach WEINMANN.

29. **C. subrotundum** LINDB.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka fr.!!

Bei Dudinka in einem Sumpfe oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen mit mehreren anderen Sumpfmoosen, wie *Amblystegium stramineum*, *A. vernicosum*, *A. revolvens*, *Meesea*, *Paludella*, *Riccardia pinguis* u. s. w. Nicht auf Spitzbergen gefunden, in Grönland aber nach BERGGREN gemein.

Früchte am 2. August frisch, nur zum Theil entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 6—9 Cm., die Länge der Fruchtstiele 3—4 Cm.

30. **C. latifolium** Lindb. (in Botaniska Notiser 1877, p. 43—44, Revue Bryologique 1877, p. 68—69, und Hedwigia, 1877, p. 77).

»*Dioicum*, densiuscule cæspitosum, 7 cm. altum, viridi-luteolum valdeque luridum, postea rufescenti-nigricans, dense nigro-radiculosum, ramis numerosis, strictis et acutis; *folia* accrescentia, magna, remota, patula et arcuato-reflexa, marginibus latissime valdeque reflexis ideoque maxime convexa, haud decurrentia, e basi brevi et angusta abruptissime rotunda, latiora tamen quam longa, ut tranverse ovalia fiant, breviter apiculata, nervo infra apiculum recurvatum dissoluto, limbo sat angusto, unistratoso, a duabus seriebus cellularum, cellulis foliaribus *C. stygii*, sed vix incrassatis; seta ad 4 cm. alta; *theca* (in vivo »carnea»: Sahlberg) sicca et emollita pallide ferrugineo-rufa, ovalis, collo crasso distinctissimo, fusco-rufo, ad setam perpendiculariter adpressa, orificio sat magno, pachydermis, cellulis exothecii duplo-triplo minores magisque incrassatis, valde irregularibus, ovalibus — subrhombeis vel oblongis, hic illic distincte curvatis, stomatibus superficialibus, paucis et minutis in collo; *peristomii* dentes longiores et angustiores, ut et interstitia eorum latiora, intus latissime et dense trabeculati, processus robustiores et perforati, membrana basilari vix ad medium dentium porrecta, tholus, *spori* et *operculum* C. stygii. — Planta *mascula* femineæ simillima, sed foliis infra androecium magnum minutissimis» (S. O. Lindberg, Bot. Not., 1877, p. 43).

Fl. Jen., T. subarct.: Verschininskoje ♀!!; T. arct.: Dudinka!!, Tolstoinos!!, die Nikandrovskij-Insel ♂ und fr.! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), die Malo-Briochovskij-Insel ♂ und fr.!!, die Briochovskij-Inseln (A. N. Lundström am 28. Aug. 1875).

Erst am Ende der Waldvegetation auftretend und besonders auf den Schlamminseln in der Mündung des Jeniseis massenhaft. Wächst in niedrigen Sümpfen, die beim Hochwasser überschwemmt werden; auf den Nikandrovskij- und Malo-Briochovskij-Inseln ist das Innere der Inseln völlig von solchen weiten Moorbildungen eingenommen. Bildet selten reine Rasen, sondern ist in andere Sumpfmoose, wie *Hypnum trichoides*, *Amblystegium stramineum*, *A. vernicosum*, *A. cordifolium*, *A. stellatum*, *Meesia triquetra*, *Astrophyllum cuspidatum* u. s. w. eingesprengt. Eine bisher nur von der Jenisei-Mündung bekannte Art.

Die Entdeckelung der Früchte tritt in der Mitte des August ein.

Die Länge des vegetativen Systemes 4—13 Cm., die Länge der Fruchtstiele 4 Cm.

31. **C. hymenophyllum** (Br. eur.) Lindb.

Mnium hymenophyllum Br. et Sch. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Plachino am 22. Juli ♀!!; T. arct.: Dudinka am 7. August ♂!!, Tolstoinos von mir notiert, daselbst von J. Sahlberg gesammelt.

In reichlicher Menge auf grasigen, feuchten Bachufern in meist beinahe reinen, festen Rasen; bei Plachino mit *Meesia trichoides*, *Amblystegium stellatum*, *Hypnum trichoides* und *Sphagnum*-Arten, bei Dudinka mit *Pohlia cruda*, bei Tolstoinos mit *Amblystegium uncinatum* und *A. stellatum*. Auch auf Spitzbergen und in Grönland gefunden.

Die weiblichen Blüthen dieses Mooses waren bisher unbekannt. Die Anzahl der Arkegonien in jeder Blüthe ist gegen 12—18 und die Blüthen sind mit zahlreichen, grossen

Parafysen versehen. Diese sind keulenförmig, braungelb und bestehen aus 8—10 etwas abgerundeten Zellen, von welchen die in der oberen Hälfte grösser sind. Eine solche zierliche Ausstattung der weiblichen Parafysen ist bei den Moosen äusserst selten. Am 22. Juli waren die weiblichen Blüthen soeben reif mit der Hälfte der Arkegonien noch geschlossen. Da Blüthen von beiden Geschlechtern am Jenisei vorkommen, sind die noch unbekannten Früchte dieser Art dort zu erwarten.

Die Länge des vegetativen Systemes 9—11 Cm.

Anmerk. »*Mnium hymenophyllum* var. *rubens* Bryol. Europ.» wird von E. G. und G. G. BORSZCZOW als »ad fl. Taimyr, 75°, 7. August (Ster., plant. hornot.); ad fl. Taimyr, 74$^1/_2$°, 26. Juli (Ster.)» von MIDDENDORFF gesammelt angegeben. Da Bryologia Europæa keine var. *rubens* dieser Art erwähnt, ist es mir nicht möglich zu entscheiden, welches Moos hiermit gemeint wird.

8. **Astrophyllum** NECK.

32. **A. punctatum** (L.) LINDB.

Mnium punctatum L. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova ♀!, Stolba fr.!!; T. silv. sept.: Lebjedevo ♂!!

Fl. Ob.: Njeolevka!

Im Amurgebiete bei Nikolajevsk ♀ (MAXIMOVICZ); auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN); »per regiones temperatas Asiæ» nach C. MÜLLER in Syn. musc. frond.

Am Jenisei, wie es scheint, nur im südlichen Theile des Urwaldgebietes spärlich vorkommend, wenn nicht etwa wegen Verwechselung mit der folgenden Art übersehen. Bei Antsiferova auf einem morschen Stamme; bei Stolba auf feuchtem Waldboden mit *A. stellare*; bei Njeolevka auf Schlammboden, durch die Ueberschwemmungen geschwärzt und mit *Amblystegium uncinatum* vergesellschaftet. Ueberall nur äusserst spärlich gesammelt.

Früchte am 1. Juli (Stolba) soeben reif, zum Theil entdeckelt.

33. **A. pseudopunctatum** (B. S.) LINDB.

Mnium subglobosum Br. eur. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nikulina fr.!, Asinovo; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska!, Lebjedevo, Verknje Imbatsk, Alinskoje fr.!!, Fatjanova fr.!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!, Selivanina, Gorelevo fr.!, Plachino fr.!, Polovinka mit Blüthen!! (J. SAHLBERG), Patapovskoje; T. arct.: Dudinka mit Blüthen!, Tolstoinos mit Blüthen! (J. SAHLBERG).

Nur in den südlichsten Theilen des Gebietes fehlend; in den schattigen Nadelwäldern sehr gemein an feuchten Stellen wird die Art im arktischen Gebiet wieder spärlicher und steril; in Grönland und auf Spitzbergen gefunden. Vergesellschaftet waren bei Nikulina *Hylocomium squarrosum*, *Astrophyllum cuspidatum* und *Sphagnum*-Arten, bei Nischnje Tunguska *Amblystegium Richardsoni*, *A. cordifolium*, *Paludella* und *Marsilia*, an nördlicheren Standorten *Paludella*, *Amblystegium aduncum* und *Sphagnum*-Arten.

Früchte am 30. Juni (Nikulina) — 22. Juli (Plachino) entdeckelt; am 23. September (Fatjanova) junge Fruchtstiele mit kleinen Fruchtanschwellungen.

Die Länge des vegetativen Systemes 5—4 Cm., bei Tolstoinos nur 2 Cm., die Länge der Fruchtstiele 2,5—2 Cm.

34. **A. rostratum** (SCHRAD.) LINDB.

Mnium rostratum (SCHRAD.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 13. Juni fr.!!; T. silv. mer.: Jeniseisk!!

Bei Krasnojarsk reichlich, steril und fruchtend auf Kalkfelsen mit *Stereodon arcuatus* und *Hypnum plumosum* vergesellschaftet. Bei Jeniseisk auf durch die Ueberschwemmungen schlammbedeckten Stämmen.

Früchte am 13. Juni noch bedeckelt.

Die Länge der sterilen Exemplare 5 Cm.; die Länge der fertilen Pflanzen 5,5 Cm., wovon 2 Cm. auf die Fruchtstiele kommen.

35. **A. confertidens** n. sp.

Foliis non retusis, sed solum obtusissimis, dentibus numerosissimis, confertis, nervo tenuiore, cellulis minoribus, ad angulos præsertim bene incrassatis a *A. undulato* simillimo differt.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 11. Juni ♀!!; T. silv. mer.: Jeniseisk am 23. und 24. Juni ♀!, Antsiferova ♀!!; T. silv. sept.: Lebjedevo!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt).

In seiner Verbreitung entschieden südlich; der Standort ist grasiger Boden oder morsche Stämme.

Eingemischt waren bei Krasnojarsk *Hypnum concinnum*, bei Antsiferova *Astrophyllum cuspidatum* und *Hypnum plumosum*, bei Lebjedevo *Astrophyllum medium*, *Stereodon arcuatus* und *Climacium* und in auf faulenden Stämmen eingesammelten Exemplaren *Astrophyllum marginatum* und *Hypnum plumosum*.

Weibliche Blüthen am 11. und 26. Juni noch jung, mit wenigen der Arkegonien völlig entwickelt.

Die Länge der sterilen Pflanzen 4—7 Cm.

36. **A. cinclidioides** (BLYTT.) LINDB.

Mnium cinclidioides BLYTT. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk (J. SAHLBERG), Antsiferova ♂!, Kolmogorova ♀!! (J. SAHLBERG), Nikulina ♂ und fr.!!, Asinova!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Tschulkova ♀!, Verknje Imbatschna, Fatjanova, Mjelnitsa ♂ und fr.!; T. subarct.: Plachino ♀!!, Polovinka! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt); T. arct.: Dudinka ♂!, Tolstoinos!

Fl. Ob.: Kunowatzki Jurty (WALDBURG-ZEIL).

Im gebirgigen Gebiete nicht gesehen; nördlicher in den Nadelwäldern an feuchten Stellen sehr verbreitet, aber selten fruchtend; im arktischen Gebiete spärlicher; fehlt auf Spitzbergen. Am häufigsten vergesellschaftet mit *Sphagnum*-Arten, *Astrophyllum cuspidatum*, *Thyidium Blandowii*, *Paludella* u. s. w., bei Tolstoinos mit *Hypnum plumosum* var. *turgidum* und *Cheiloscyphus*.

Früchte am 30. Juni (Nikulina) noch bedeckelt, am 12. Juli (Mjelnitsa) frisch, aber entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes im Waldgebiete 5—21 Cm., bei Dudinka 6—7, bei Tolstoinos nur 3—4 Cm.; die Länge der Fruchtstiele 15—18 Cm.

37. **A. cuspidatum** (L., Neck.) Lindb.

Mnium affine Bland. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk ♂ und fr.!!, zwischen Krasnojarsk und Jeniseisk am 18. Juni ♀!; T. silv. mer.: Jeniseisk häufig, ♂ und fr.! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Antsiferova ♂ und fr.!, Kolmogorovo ♀! (J. Sahlberg), Nikulina fr.!, Vorogova ♀!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt); T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!, Novo Sjolovskoje fr.!!, Tschulkova ♂!, Mjelnitsa ♂ und ♀!!; T. subarct.: Turukansk!, Kureika ♂ und ♀!, Plachino!, Polovinka ♂ und fr.!!, Patapovskoje ♂!, Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka ♀ und steril!!, Saostrovskoje!, Tolstoinos ♂ und ♀!!, die Nikandrovskij-Insel ♂!!, die Malo-Briochovskij-Insel fr.!!

Fl. Ob.: Seljekina!, Samarova ♀!, Kalimski!, Chalispagor, 66° 40′ n. Br. (var. *integrifolium* Lindb., Waldburg-Zeil).

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br. (A. N. Lundström).

Bei Ochotsk fr. (Middendorff).

Perm. Gouvern.: Kungur.

Durch das ganze Gebiet häufig, nicht spärlich und, besonders im südlichen Theile, oft fruchtend; die Art ist auch auf Spitzbergen (als var. *integrifolium*) und in Grönland nicht selten. Sie wächst auf mehr oder minder feuchter Erde oder in Sümpfen mit *Astrophyllum punctatum*, *A. pseudopunctatum*, *A. cinclidioides*, *Sphagnum*-Arten, *Hylocomium squarrosum* u. s. w., nördlicher mit *Hypnum trichoides*, *Paludella*, *Bryum ventricosum*, *Cinclidium latifolium* u. s. w. vergesellschaftet; bei Tolstoinos auch am oberen Rande eines Flussabhanges mit *Isopterygium nitidum* var. *pulchellum* und *Amblystegium uncinatum*. Besonders häufig ist sie innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen auf Schlammerde oder auf schlammbedeckten Stämmen und Wurzeln zusammen mit *Stereodon arcuatus*, *Hypnum plumosum* u. s. w.; in diesem Falle ist sie aber meistens steril und nähert sich mehr oder minder var. *integrifolium* Lindb.

Früchte am 11. Juni (Krasnojarsk) — 27. Juli (Dudinka) beinahe völlig reif, nur ausnahmsweise mit einzelnen entdeckelten Früchten.

Die Länge des vegetativen Systemes am häufigsten 8—10 Cm., die Länge der Fruchtstiele 2,5—5 Cm.

Der Saum und die Zähne der Blätter sind an den sibirischen Exemplaren verhältnissmässig schwach entwickelt. Nur sehr selten ist die untere Hälfte der Blätter gesägt; die Zähne sind gewöhnlich einzellig, seltener zweizellig. Innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen wird die Pflanze, besonders in dem arktischen Gebiete, sehr abweichend durch zartere Consistens, kreisförmige, völlig ganzrandige oder sehr schwach gesägte Blätter, bei welchen die Rippe weit unterhalb der Spitze verschwindet und der Saum sehr schwach ist, nahe der Spitze sogar zuweilen völlig fehlt. Solche Formen sammelte ich bei Mjelnitsa, Turukansk, Kureika, Patapovskoje und an allen in dem arktischen Gebiete besuchten Stellen. Zahlreiche Mittelformen verbinden diese Form mit der Hauptform.

38. **A. curvatulum** Lindb. (Mittheil. von Soc. pro fauna et flora fenn. am 2. April 1881).

»Inter verum *A. medium,* ad Njammats Lapp. lul. ab amic. Hj. Holmgren lectum observavimus stirpem hujus generis, ab illa diversam: seta multo graciliore; theca minore et breviore ($^2/_3$ *A. medii*) oblongo-cylindrica, curvatula, ore maximo, ut nullo modo angustiore quam ipsa theca; operculo depresse semigloboso-conico, haud mamillato; theca serius maturescere videtur» (S. O. Lindberg, Musci Scand., 1879, p. 14).

Fl. Jen., T. subarct.: Nischnje Tunguska fr.!!

Nur sehr spärlich gesammelt und mit *Astrophyllum medium*, *Hylocomium proliferum*, *Amblystegium stellatum* und *A. uncinatum* vergesellschaftet.

Blüthen und Früchte am 14. Juli noch nicht völlig reif. Die Fruchtreife scheint an diesem Standorte (wie an dem einzigen früher bekannten Standorte Njammats) später einzutreten bei dieser Art als bei *A. medium*, da die eingemischten Exemplare der letzteren Art völlig reife und zum Theil entdeckelte Früchte zeigten.

Die Länge des vegetativen Systemes 2—3 Cm.; die Fruchtstiele sind ebenso lang.

39. **A. medium** (Br. eur.) Lindb.

Mnium medium Br. eur. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova fr.!!; T. silv. sept.: Lebjedevo!, Novo Sjolovskoje! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Novo Saljeskaja fr.!, Mjelnitsa fr.!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska fr.!!, Plachino fr.!

Im nördlichen Theile des Urwaldgebietes verbreitet, im subarktischen Gebiete selten. Auch auf Spitzbergen gefunden. Auf mehr oder weniger feuchter Erde, zuweilen auf faulenden Stämmen.

Bei Lebjedevo mit *Astrophyllum cinclidioides* und *Stereodon arcuatus*, bei Nischnje Tunguska mit *Hypnum trichoides*, *Hylocomium proliferum* und *Amblystegium uncinatum*, bei Plachino mit denselben Moosen nebst *Hypnum plumosum* und *Marsilia Neesii* vergesellschaftet.

Früchte am 11. Juli — 23. Juli im besten Zustande, zum grössten Theile noch bedeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 3,5—4 Cm., die Fruchtstiele sind ebenso lang.

40. **A. Drummondii** (B. S.) Lindb.

Mnium Drummondii Br. eur. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk, am 11. Juni fr. (*forma humilis, latifolia*)!!, Saljev am 17. Juni fr.!; T. silv. mer.: Jeniseisk am 24. Juni fr.!, Antsiferova fr.!, Asinovo fr.!

Diese schöne Art ist am Jenisei in ihrer Verbreitung entschieden südlich und kommt an sehr morschen Stämmen oder auf Erde in Laub- und Nadelwäldern oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen vor.

Bei Krasnojarsk mit *Hypnum strigosum*, *Lophocolea minor*, *Dicranum flagellare*, *Jungermania incisa*, *J. exsecta* u. s. w., bei Jeniseisk mit *Amblystegium aduncum*, bei Asinovo mit *Astrophyllum spinosum* var. *microcarpum* und *Stereodon arcuatus* vergesellschaftet.

Früchte am 11. Juni nur zum Theil entdeckelt, am 24. Juni—4. Juli frisch aber völlig entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 2—4,5 Cm., die Länge der Fruchtstiele 2—2,5 Cm.; bei der bei Krasnojarsk gesammelten Form sind die entsprechenden Zahlen nur 1,5—2 und 1,5 Cm.

41. **A. silvaticum** (LINDB.) LINDB.

Mnium cuspidatum HEDW. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 11. Juni fr.!, Saljev fr.!!; T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!!, Antsiferova als massenhaft notiert, Kolmogorova mit Blüthen!! (J. SAHLBERG), Nikulina fr., Vorogova fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt); T. silv. sept.: Lebjedevo fr.!

Fl. Ob.: Seljekina fr.!, Samarova fr.!, Kalimski fr.!

Im Amurgebiete bei Mariinsk fr. (MAXIMOVICZ); Ochotsk (MIDDENDORFF).

Die Art hat am Jenisei eine ähnliche, südliche Verbreitung wie *A. Drummondii* und wächst auf Erde, an faulendem Holz oder auch sehr oft innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen auf schlammbedeckten Baumstämmen.

Am 25. Mai (Seljekina) — 31. Mai (Kalimski) mit jungen Fruchtstielen, die kleine Fruchtanschwellungen zeigen; am 11. Juni (Krasnojarsk) — 30. Juni (Nikulina) mit frischen und zum Theil entdeckelten Früchten; am 27. und 30. September mit alten Früchten und jungen, $^1/_2$ Cm. langen Fruchtstielen.

Die Länge des vegetativen Systemes gewöhnlich 2 Cm. (1—2,5), die Länge der Fruchtstiele 1,5—2 Cm.

42. **A. hymenophylloides** (HÜBEN.) LINDB.

Mnium hymenophylloides HÜBEN. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Mjelnitsa!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!!, Kantaika! (J. SAHLBERG).

Ueberall auf Kalkstein und nur spärlich in Felsenritzen gefunden. Bei Mjelnitsa mit *Astrophyllum orthorrhynchum*, *Swartzia montana*, *Myurella*-Arten, *Arnellia fennica* und *Stereodon rubellus*, bei Nischnje Tunguska mit *Chomocarpon commutatus*, bei Kantaika mit *Myurella julacea* vergesellschaftet.

Die Länge der sterilen Pflanzen 1,5—3 Cm.

43. **A. stellare** (REICH., TIMM.) LINDB.

Mnium stellare L. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 11. Juni steril (!) und am 13. Juni ♂ und fr.!!; T. silv. mer.: Jeniseisk am 23. und 24. Juni ♂ und fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Antsiferova ♂ und fr.!, Nikulina ♀!, Stolba fr.!!; T. silv. sept.: Novo Sjolovskoje ♂ und fr.!!, Fatjanova ♀!! (J. SAHLBERG).

Im Amurgebiete bei dem Dorfe Meo (SCHRENK).

Perm. Gouv.: auf dem Uralgebirge am Grenzzeichen zwischen Europa und Asien ♂!

Diese Art ist am Jenisei in ihrer Verbreitung südlich und hört schon bei 64° n. Br. auf. Sie kommt nicht spärlich und oft fruchtend auf schattiger Erde oder an morschen Stämmen, bei Krasnojarsk auch auf Kalksteinfelsen vor.

Die häufigsten Einmischungen waren *Astrophyllum marginatum*, *Pohlia cruda*, *Isopterygium nitidum*, *Amblystegium uncinatum*, *Hypnum strigosum* und *H. plumosum*.

Früchte am 13. Juni (Krasnojarsk) — 1. Juli (Stolba) noch bedeckelt.

Die Länge der sterilen Exemplare 2—7 Cm., die Länge der Fruchtstiele 2 Cm.

44. **A. Blyttii** (Br. eur.) Lindb.

Mnium stellare Hedw. ex parte in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Nischnje Tunguska ♂ und fr.!!, Gorelevo!! (J. Sahlberg), Plachino ♀!!, Patapovskoje ♂ und fr.!!, Verschininskoje ♂ und fr.!!; T. arct.: Dudinka fr.!, Tolstoinos ♀!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), die Sapotschnoj-Insel 70° 10′ n. Br.! (A. N. Lundström), die Nikandrovskij-Insel ♀ (*forma*)!!

Diese Art tritt unmittelbar nördlich von der Nordgrenze des *A. stellare* auf und ersetzt hier diese Art; sie scheint an der Nordgrenze der Waldvegetation am besten zu gedeihen, da sie dort sehr üppig und reichlich fruchtend vorkommt. Auch für Spitzbergen angegeben. Bei Nischnje Tunguska wächst sie auf feuchtem Kalkstein mit *Timmia sibirica*, *Amblystegium stellatum*, *Jungermania Sahlbergii*, *Hypnum plumosum* u. s. w., auf der Nikandrovskij-Insel an den grasigen Abhängen eines Flussarmes mit *Stereodon arcuatus* und *Amblystegium uncinatum*, an den übrigen Fundorten am oberen Rande der Fluss- oder Bachabhänge zusammen mit *Amblystegium uncinatum*, *Hypnum trichoides* und *Hylocomium triquetrum*.

Früchte am 14. Juli noch jung, am 25.—30. Juli zum Theil entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 2—6 Cm., die Länge der Fruchtstiele 2—2,5 Cm.

Die auf der Nikandrovskij-Insel gesammelte Form ist zarter und hat eine dunkelgrüne (nicht wie gewöhnlich bei dieser Art eine gelblich braune) Farbe und verhältnissmässig langgestrecktere Blätter, was wohl dem Einflusse der Ueberschwemmungen zuzuschreiben ist.

45. **A. orthorrhynchum** (Br. eur.) Lindb.

Mnium orthorrhynchum Br. eur. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Mjelnitsa ♀!!
Auf Sachalin bei Dui ♀ (Glehn).

Bei Mjelnitsa nur spärlich auf Kalk in Felsenritzen mit *A. hymenophylloides*, *Myurella*-Arten, *Arnellia fennica* und *Swartzia montana* vergesellschaftet.

Die Länge der sterilen Exemplare 2—2,5 Cm.

46. **A. magnirete** n. sp.

Dioica. Planta mascula fusco-lutea, inferne rufescens; folia inferiora minuta, remota, rotundato-ovata vel rotunda, concava, acuminata, nervo rufo longe infra apicem evanido et dorso non serrato, margine lato, pulchre rufo, integro, e tribus seriebus cellularum constructo (in infimis foliis solum dimidium inferius marginatum est), cellulis laminæ in seriebus regularibus, rotundato-quadratis, duplo majoribus quam in *A. orthorrhyncho*, inferioribus oblique et rotundate rectangularibus; folia pauca superiora perigonalia majora, in rosulam discoideam conferta, rotundata et abrupte acuminata, nervo in apice evanido,

margine superne leviter gemini-dentato; paraphyses numerosæ, luteo-rufæ, plerumque clavatæ cellulis superioribus tumidis et crassioribus; antheridia numerosa.

Sola una planta feminea visa plantis sterilibus similis. Planta sterilis differt foliis superioribus accrescentibus, magis quam inferioribus approximatis, margine in superiore dimidio laminæ acute gemini-dentato.

E *A. orthorrhyncho* proximo differt minutie omnium partium, foliis parvis latioribus, nervo dorso non dentato, cellulis laminæ foliorum majoribus etc.

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos ♂ und ♀!!

Spärlich auf Erde am oberen Rande eines Uferabhanges zusammen mit *Hypnum strigosum* var. *præcox*, *Pohlia cruda* und *Amblystegium uncinatum*. Blüthen am 1. September noch nicht völlig reif. Die Länge der sterilen Pflanzen nur 1,5 Cm.

47. **A. riparium** (MITT.) LINDB.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Vorogovo ♂!! (J. SAHLBERG); T. silv. sept.: Lebjedevo ♀!!

An beiden Stellen nur spärlich gesammelt und auf Erde an den Flussabhängen wachsend.

Die Länge der sterilen Pflanzen 2—2,5 Cm.

48. **A. marginatum** (DICKS.) LINDB.

Mnium serratum (SCHRAD.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 13. Juni fr.!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska am 6. Juli fr.!, Lebjedevo fr.!!, Novo Sjolovskoje fr.!! (an den zwei letzten Stellen auch von J. SAHLBERG gesammelt), Tschulkova fr.!!, Alinskoje fr.!; T. subarct.: Nischnje Tunguska fr.!!
Fl. Ob.: Surgut!
Perm. Gouv.: Kungur fr.!

An den südlichsten Standorten (Krasnojarsk und Kungur) auf Kalkstein vorkommend, scheint diese Art im südlichen Theile des Urwaldgebietes zu fehlen, um im nördlichen Theile dieses Gebietes wieder aufzutreten, hier aber auf Erde an den Flussabhängen oder an morschen Stämmen und oft in einer für diese Art ungewöhnlich reichlichen Menge. Wir haben somit hier ein Beispiel des Verhältnisses, dass Moose, die in südlichen Gegenden nur auf fester Felsenunterlage vorkommen, in nördlicheren Gegenden auf die Erde oder faulendes Holz herabsteigen.

Eingemischt waren bei Krasnojarsk *Astrophyllum stellare*, *Pohlia cruda*, *Swartzia montana*, *Amblystegium Sprucei*, *Hypnum plumosum* u. s. w., bei Potkamina Tunguska *Catharinea anomala*, *Pohlia cruda* und *Mastigophora reptans*, bei Lebjedevo *Astrophyllum confertidens*, bei Novo Sjolovskoje *Astrophyllum stellare* und *Isopterygium nitidum*, und bei Surgut *Stereodon arcuatus*, *Leptobryum*, *Climacium*, *Pohlia cruda* und *Amblystegium aduncum* var. *tenue*.

Fruchtstiele am 16. Mai (Kungur) jung, 2 Cm. lang; Früchte am 13. Juni—9. Juli reif, aber noch bedeckelt; am 26. und 27. September mit wenigen noch erhaltenen alten Früchten und jungen 0,5—1,5 Cm. langen Fruchtstielen.

Die Länge des vegetativen Systemes sehr wechselnd (0,5—5 Cm.), die Länge der Fruchtstiele 2—2,5 Cm.; sehr üppig war die Art bei Novo Sjolovskoje.

49. **A. spinosum** (VOIT.) LINDB.

Mnium spinosum (VOIT.) in Sch. Syn., 2 ed.

var. **microcarpon** n. var.

Foliis latioribus, at brevioribus; fructibus fere dimidio minoribus (præsertim brevioribus) quam in speciminibus europæis, deoperculatis circiter 2 mm. longis.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Stolba ♂ und fr.!!, Asinovo fr.!, am Jenisei bei 61° n. Br. (A. N. LUNDSTRÖM am 22. September 1875).

An den zwei von mir entdeckten Standorten sehr reichlich und üppig fruchtend auf dem Boden in schattigen, etwas feuchten Nadelwäldern; bei Asinovo mit *Astrophyllum Drummondii, Hypnum strigosum* und *H. Mildei* vergesellschaftet.

Früchte am 1. Juli (Stolba) und am 4. Juli (Asinovo) noch nicht völlig reif; an den Exemplaren vom ersten Juli fanden sich einige noch erhaltene Früchte des vorigen Jahres.

Die Länge des vegetativen Systemes 4—5 Cm., die Länge der Fruchtstiele 2 Cm.

9. Trachycystis LINDB.

in Notiser ur Sällskapets pro F. et Fl. fenn. förh. 1867, p. 80.

50. **T. flagellaris** (S. L.) LINDB.

Mnium flagellare S. L. in Proc. Amer. Acad. Aug. 1859, p. 3, n. 8.

»*Dioica*, habitu *Mnii orthorrhynchi*, usque ad 2 cm. alta, superne infra et perichætium et androecium flagella copiosa, erecta, stricta, fragilissima et valde parvifolia (rarissime vera folia gerentia) procreans; foliis remotiusculis, siccis incurvis et undulatis, longe lateque decurrentibus, subplanis, oblongis, obtusiusculis, margine plano, incrassato-limbato, jam ex infra medium regulariter geminato-serrato, nervo vix continuo dorsoque lævi, cellulis sat magnis, subquadratis, papillosis». (S. O. LINDBERG, Contrib. ad flor. crypt. Asiæ bor.-orient.).

Im Amurgebiete an der Bai de Castries und bei Nikolajevsk (MAXIMOVICZ); auf Sachalin bei Tunai ♀ (SCHMIDT), bei Dui ♂ und fr. und bei Kussunai ♂ und ♀ (GLEHN).

Diese für die östlichen Küstengegenden Asiens eigenthümliche Art ist nach LINDBERG auch in Japan gefunden.

10. Timmia HEDW.

51. **T. austriaca** HEDW.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Novo Saljeskaja ♂!!, Mjelnitsa!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!; T. arct.: Dudinka am 2. August ♀!

An den vier Standorten nicht spärlich auf Erde an Abhängen mit *Amblystegium uncinatum* vergesellschaftet. Auch auf Spitzbergen und in Grönland gefunden.

Die Länge der sterilen Pflanzen 3—4,5 Cm.

52. **T. comata** n. sp.

Sterilis, dense cæspitosa; cæspites rufo-fusci, solum summis apicibus luteo-viridibus et nitidis. Caulis 2—5 (—9) cm. longus, densifolius. Folia fere æquilonga, solida, fragilia, sicca crispatula, e basi vaginante lutea vel rufo-lutea late lanceolata, concava, sensim acuminata, dorso summo nervi validi dentato, marginibus in superiore dimidio foliorum inæqualiter serratis; cellulæ laminæ minutæ, irregulariter quadratæ et non pellucidæ.

T. bavaricæ proxima, sed adhuc sterilis solum inventa, et colore superne luteo-viridi, foliis fragilibus, dimidio brevioribus, latioribus, acutioribus et dorso summo nervi dentato diversa.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk bei Basaicha am 13. Juni!!; T. silv. sept.: Mjelnitsa!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!!; T. arct.: Saostrovskoje!! (J. Sahlberg).

Von mir auf Kalkstein gesammelt und in reichlicher Menge gesehen; vergesellschaftet mit *Myurella*-Arten, *Arnellia fennica*, *Thyidium abietinum* u. s. w.; bei N. Tunguska mit *Stereodon rubellus* und *Leersia procera*. Bei Saostrovskoje fand Sahlberg die Art sehr üppig auf Erde an einem Flussabhange.

Die Länge der sterilen Pflanzen bei Krasnojarsk 2,5—3 Cm., bei N. Tunguska 3—5,5 Cm., bei Saostrovskoje bis zu 9 Cm.

53. **T. norvegica** Zett.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka am 2. August (*forma*)!, Tolstoinos!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), die Nikandrovskij-Insel!!, die Malo-Briochovskij-Insel!, Jefremov Kamen 72° 40′ n. Br.! (A. N. Lundström).

Diese entschieden nördliche Art, die auch auf Spitzbergen und in Grönland gefunden ist, tritt am Jenisei wie am häufigsten in ihrem übrigen Verbreitungsbezirke nur spärlich und mit anderen Moosen gemischt auf.

Ich fand sie am Jenisei am häufigsten auf Erde an trockenen Abhängen; bei Dudinka mit *Pohlia cruda*, bei Tolstoinos mit *Isopterygium pulchellum* und *Swartzia montana*, auf der Nikandrovskij-Insel an den grasigen Abhängen eines Flussarmes mit *Hypnum plumosum*, *Amblystegium uncinatum* und *Stereodon arcuatus* vergesellschaftet. Auf der Briochovskij-Insel sehr spärlich auf einem schlammbedeckten Treibholzstamm mit *Barbula rubella*, *Swartzia montana*, *Myurella julacea* u. s. w.

Die Länge der sterilen Pflanzen wechselt zwischen 1,5—3,5 Cm.

Die bei Dudinka gesammelte Form weicht ab durch gekräuselte Blätter, schwach gezähnten Nervrücken und die etwas papillöse Unterseite der Blätter; sie bildet somit eine Uebergangsform zu *T. comata* einerseits und zu *T. sibirica* andrerseits.

54. **T. sibirica** n. sp.

Sterilis, laxe cæspitosa; cæspites inferne fusci, superne luteo- vel obscuro-virides. Caulis 3—4 cm. altus, remotifolius, vaginis foliorum albidis, inferne interdum paullulum rufescentibus, nitidis tectus. Folia remota, fere æquilonga vel superiora paullulum longiora, sicca crispata, late lanceolata, dente apicali cuspidata, *tota papillosa*, in vagina parcius, in duobus lateribus laminæ et nervi uberrime præsertim in latere dorsali; nervus dorso integer (vel rarissime superne leviter dentato); margo laminæ inferne leviter ser-

ratus, superne grossius et interdum duplicato-serratus; cellulæ laminæ minutæ, rotundatæ et, duabus seriebus marginalibus exceptis, non pellucidæ.

Habitu inter *T. megapolitanam* et *T. norvegicam* ludens sed notis allatis, præsertim foliis valde papillosis, bene diversa.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Mjelnitsa!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!

An den beiden Fundorten nur spärlich auf feuchtem Kalkstein gesammelt; bei Mjelnitsa mit *Oncophorus virens*, *Swartzia montana*, *Sw. inclinata*, *Astrophyllum hymenophylloides*, *Amblystegium palustre* var. *exannulatum* u. s. w. vergesellschaftet.

Die Länge der sterilen Pflanzen 2—4 Cm.

55. **T. megapolitana** Hedw.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk massenhaft und fr.!!, Antsiferova fr.!, Gorinskoj volok fr.!, Nasimova fr.!, Vorogova fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), zwischen Vorogova und Asinovo auf Schlamminseln in dem Flusse fr. und massenhaft!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Lebjedevo fr.! (J. Sahlberg), Tschulkova, Novo Saljeskaja fr.!; T. subarct.: Nischnje Tunguska, Turukansk, Kantaika fr.! (J. Sahlberg).

Durch das ganze Urwaldgebiet gemein, am häufigsten massenhaft und reichlich fruchtend, wird dieses Moos im subarktischen Gebiete spärlicher. Von derselben Art besitze ich ausserdem völlig ähnliche Exemplare von dem Ufer des Dwina-Flusses nahe Arkangel (V. F. Brotherus); ausserdem wird sie von Prof. Lindberg[1]) für Mecklenburg-Schwerin, die Insel Rügen, Dorpat, S:t Petersburg und als nicht selten in Nord-Amerika angegeben.

Wächst am Jenisei auf schlammbedeckten frischen oder etwas morschen Stämmen innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen und bildet durch ihr massenhaftes Auftreten zusammen mit *Hypnum concinnum* den am meisten charakteristischen Bestandstheil der Moosvegetation an solchen Stellen. Ausser *Hypnum concinnum* sind häufig eingemischt *Hepatica conica*, *Astrophyllum silvaticum* und *cuspidatum*, *Hypnum plumosum*, *Marsilia* und *Amblystegium uncinatum*.

Früchte am 21. Juni (Jeniseisk) zum grössten Theil entdeckelt, am 23. Juni (Jeniseisk) — 17. Juli (Kantaika) völlig entdeckelt aber noch gut erhalten; am 30. September (Vorogovo) mit alten Früchten und jungen, 1 Cm. langen Fruchtstielen. Die Art fruchtet somit früher als *Timmia bavarica* und *austriaca*, deren Fruchtreife in Schweden erst im Juli und Anfangs Augusti eintritt.

Die Länge des vegetativen Systemes selten 6—7 Cm., am gewöhnlichsten 2—4 Cm., am nördlichsten Standorte Kantaika nur 1,5 Cm.; die Länge der Fruchtstiele 1—3 Cm.

Anmerk.: Von E. G. und G. G. Borsczczow wird eine »*Timmia megapolitana* β *brevifolia*. Foliis typica fere duplo brevioribus, obtusioribus, basin versus magis fuscescentibus. Ad fl. Taimyr, $74^1/_2°$, 26. Juli (Ster.)» als von Middendorff gesammelt angegeben.

---

[1]) S. O. Lindberg, Novæ de speciebus Timmiæ observationes (Rev. Bryol. 1882, p. 24).

11. **Sphærocephalus** Neck., Lindb.

56. **S. palustris** (L.) Lindb.

Aulacomnium palustre (L.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk ♂ und mit Pseudopodien!; T. silv. mer.: Jeniseisk!, Antsiferova fr.!, Kolmogorova!, Asinovo ♂ und fr.!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska mit Pseudopodien!, Novo Sjolovskoje!, Tschulkova, Verkhje Imbatsk!, Alinskoje!, Fatjanova fr.!, Novo Saljeskaja!, Mjelnitsa!; T. subarct.: Nischnje Tunguska ♂ und fr.!, Turukansk!!, Selivanina, Kureika fr.! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Gorelevo, Igarskoje, Plachino!, Polovinka, Kantaika! (J. Sahlberg), Patapovskoje, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka!, Saostrovskoje, Tolstoinos, die Nikandrovskij-Insel mit Pseudopodien!!, die Malo-Briochovskij-Insel fr.!, Sapotschnaja Korga 71° 50′ n. Br.! (A. N. Lundström), am Vorgebirge Schaitanskoj 71° 55′ n. Br. (A. N. Lundström), am Jenisei-Ufer (Schmidt).

Fl. Ob.: Samarova!, Kalimski!

Perm. Gouv.: Am Grenzzeichen vom Tobolschen Gouvernement.

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br.! (A. N. Lundström); im Amurgebiete bei Bureja fr. (Schmidt); bei Ochotsk (Middendorff); in Kamtschatka und Sibiria australi nach Weinmann.

Im ganzen untersuchten Theile des Jeniseithales gemein und massenhaft auf mehr oder minder feuchten Stellen, zuweilen auch innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen, so z. B. bei Novo Saljeskaja und auf den Malo-Briochovskij- und Nikandrovskij-Inseln. Auch auf Spitzbergen und in Grönland weit verbreitet, aber hier nach Berggren nur einmal (in Grönland) fruchtend gefunden. In den bergigen und Urwalds-Gebieten mit *Hylocomium proliferum*, *H. parietinum*, *Thyidium abietinum*, *Amblystegium aduncum*, *Ptilium* u. s. w., bei Alinskoje mit *Hylocomium rugosum*, bei Mjelnitsa mit *Mylia anomala*, in den subarktischen und arktischen Gebieten mit zahlreichen anderen Sumpfmoosen, wie *Hypnum trichoides*, *Polytrichum juniperinum* var. *strictum*, *Sphærocephalus turgidus*, *Amblystegium uncinatum*, *Hylocomium parietinum* und *proliferum*, *Dicranum*-Arten, *Cinclidium latifolium* u. s. w. vergesellschaftet.

Früchte am 4. Juli (Asinovo) — 14. Juli (N. Tunguska) noch bedeckelt, am 19. Juli (Kureika) zum Theil entdeckelt, am 12. August (die Malo-Briochovskij-Insel) und am 18. September (Kureika) völlig entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 8—16 Cm., die Länge des Fruchtstieles umher 4 Cm.

57. **S. turgidus** (Wahlenb.) Lindb.

Aulacomnium turgidum (Wg.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Fatjanova spärlich zwischen anderen Moosen auf einem morschen Stamme!!; T. subarct.: Patapovskoje fr.!, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka häufig und fr.!!, (hier auch von J. Sahlberg fruchtend gesammelt), Saostrovskoje, Tolstoinos, die Nikandrovskij-Insel!, die Malo-Briochovskij-Insel! (hier auch von A. N. Lundström gesammelt), Mesenkin 71° 20′ n. Br. am 25.—27. August 1875!, am Vorgebirge Schaitanskoj 71° 55′ n. Br. am 21. August 1875!, Dicksons Hafen 73° 30′ n. Br. am 15. August 1875!, (an den drei letzten Stellen von A. N. Lundström gesammelt).

Fl. Ob.: Chalispagor nördlich von Obdorsk bei 66° 40′ n. Br. fr. (Waldburg-Zeil).

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br.! (A. N. Lundström); Lepsa im Semirtschinkischen Gouvernement in Nord-Turkestan (Waldburg-Zeil); am Taimyr-Fluss 74° n. Br. (Middendorff); Ochotsk (Middendorff) und auf der Tschuchtschen-Halbinsel (Krause).

Anmerk.: Die vom Grafen WALDBURG-ZEIL gesammelten Exemplare werden von A. GEHEEB zu einer *forma prolifera* geführt, deren Beschreibung lautet wie folgt: Stengel mit fadenförmigen Ausläufern, welche mit entfernt stehenden, kleinen, schuppenförmigen Blättchen besetzt sind». Ob nicht nur eine durch langes Aufbewahren an einer feuchten und dunklen Stelle hervorgerufene, nicht aber in der Natur vorkommende Form?

var. **elongatus** n. var.

Statura graciliore, caule elongato, usque ad 22 cm. longo, uberius rufo-tomentoso et foliis angustioribus.

Specimina *Sphærocephali palustris* in HUSNOT: Musci Galliæ, N:o 529, sub nomine var. *imbricati* SCH. distributa habitum fere similem præbent, sed foliis angustioribus, obtusissime acuminatis differunt; ceterum hæc forma, quæ prope Chamounix (Hte-Savoie) ab PAYOT lecta est, valde memorabilis est foliis minus papillosis et præsertim lumine cellularum minutarum fere regulariter quadrato, nec ut vulgo in Sphærocephalis pulchre stellariformi.

Fl. Jen., T. subarct.: Nischnje Tunguska ♂!!

Das Auftreten dieser Art im Urwaldgebiet bei Fatjanova und (als var. *elongatus*) auf den niedrigen Bergen bei N. Tunguska war sehr unerwartet, da die Art sonst nur auf den Hochgebirgen oder im hohen Norden vorkommt.

Mit dem Lichtwerden des Waldes und nördlich von der Waldgrenze scheint sie doch erst recht zu Hause zu sein; hier aber tritt sie sehr massenhaft auf sowohl in Sümpfen (auch auf den periodisch überschwemmten Inseln in der Jenisei-Mündung) wie in trockneren Lagen auf Erde an den Tundrahügeln und bildet einen sehr charakteristischen Bestandstheil der Moosvegetation in diesen nördlichen Gegenden. Wie *Astrophyllum Blyttii* scheint sie in der Nähe der Waldgrenze am reichlichsten Früchte zu tragen. Die Art scheint über das ganze arktische Asien verbreitet zu sein und ist auch auf Spitzbergen und in Grönland gemein.

Bei Fatjanova mit *Dicranum congestum*, an den nördlichen Standorten mit *Hypnum trichoides*, *Dicranum*- und *Sphagnum*-Arten, *Hylocomium proliferum*, *Ptilidium*, *Bryum neodamense* var. *ovatum* u. s. w. vergesellschaftet.

Die Varietät fand ich massenhaft in weiten, reinen Rasen auf den Kalkbergen bei N. Tunguska.

Früchte am 25. Juli (Patapovskoje) — 2. August (Dudinka) im besten Zustande, nur wenige entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes bei Fatjanova 7 Cm., nördlicher 11—15 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1,5—2 Cm.; die Varietät ist zuweilen bis zu 22 Cm. lang.

58. **S. acuminatus** n. sp.

Dioicus, laxe cæspitosus, inferne brunneo- vel viridi-fuscus, superne luteo-viridis, crassus, innovationibus foliis superne paullulum longioribus et magis approximatis subclavatis. *Caulis* 10—15 cm. longus, flexuosus, parce ramosus, rubiginoso-ferrugineo-tomentosus, basi innovationum remotius, apice dense foliatus. *Folia* sicca basi laxe adpressa, apice ex parte distantia, haud torta, tomentum caulinare plerumque tegentia, superne subsecunda, late lanceolata, semper sensim in cuspidem interdum longam acuminata, papillosa; nervo sensim attenuato in apice evanido; margine toto vel solum inferiore revoluto, superne papilloso-dentato; *cellulæ* basilares dicranoideæ, magnæ, 0,044—0,038 mm. longæ,

circiter 0,02 mm. latæ, tenues, pellucidæ, in foliis junioribus non coloratæ, in vetustioribus luteæ, inanes, subinflatæ, haud incrassatæ, rectangulares, in stratis duobus vel tribus dispositæ; cetera pars folii constructa ex cellulis minutis, (0,026)—0,018—0,013 mm. longis, 0,012—0,009 mm. latis, rotundatis vel elongatis, diversiformibus, in medio utriusque paginæ papillam magnam gerentibus, lumine pellucido, Grimmiarum fere more stellari vel irregulariter angulato, parce chlorophyllifero, spatiis intermediis irregulariter trigonis distinctissime maculatis. *Planta mascula* sub floribus discoideis et persistentibus unam vel interdum duas innovationes inferne microphyllas et graciles, circiter 1 dm. longas, emittens, qua causa usque ad 15 flores in eadem planta interdum numerantur; folia perigonialia majora, e basi angustiore rotundate latiora, fere triangulares et sensim in acumen cuspidatum attenuata, margine fere semper plano et cellulis basilaribus magnis pellucide luteis; paraphyses numerosæ, luteæ, cellulis superioribus diversiformibus crassioribus (cellula apicalis autem sæpissime minor et acutiuscula est) clavatæ; antheridia numerosa, vacuata fusco-lutea. *Flores feminei* foliis perichætialibus polymorphis, nonnullis valde longe pileo-cuspidatis, et paraphysibus luteis. *Fructus* solitarius; seta 2 cm. solum longa, inferne rufa, superne lutea, torta; theca minuta, 1 mm. longa, luteo-rufa, cernua, incurva, striata; operculum rufum alte et apiculate conicum; peristomium et sporæ propter paucos (solum duos) et haud maturos fructus non examinatæ sunt.

Sph. palustri robustior et præsertim foliis acuminatis e congeneribus bene diversus.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Uskij mys!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska ♂ und fr.!!

Auf moosbekleideten, trockenen Felsen; bei Uskij mys nur spärlich gefunden auf hartem Thonschiefer und mit *Polytrichum juniperinum* vergesellschaftet. Bei N. Tunguska reichlicher auf Kalkstein und mit eingesprengten Stengeln von *Hypnum trichoides, Hylocomium proliferum, H. parietinum, Ptilium* und *Ptilidium ciliare*.

Früchte am 14. Juli (N. Tunguska) fast reif, noch bedeckelt.

12. **Paludella** Brid.

59. **P. squarrosa** (L.) Brid.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Fatjanova, Mjelnitsa!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska, Gorelevo!, Igarskoje!, Plachino!, Polovinka!, Kantaika! (J. Sahlberg), Patapovskoje!, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka an mehreren Stellen!, Tolstoinos, die Nikandrovskij-Insel, die Malo-Briochovskij-Insel.
Ochotsk (Middendorff); auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

Am Jenisei überall steril und entschieden nördlich in ihrer Verbreitung; nicht spärlich in Sümpfen, aber am häufigsten mit zahlreichen anderen Sumpfmoosen gemischt. Auch auf Spitzbergen und in Grönland nur steril gefunden. Vergesellschaftet waren am Jenisei *Meeseæ, Harpidia, Sphagna, Astrophyllum*-Arten u. s. w.

Die Länge der sterilen Pflanzen 12 Cm. oder kürzer.

13. **Meesea** Hedw.

60. **Meesea triquetra** (L.) Ångstr.

Meesea tristicha (Funk.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk! (J. Sahlberg), Asinovo ♂ und fr.!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Lebjedevo, Mjelnitsa ♂!; T. subarct.: Igarskoje, Plachino, Patapovskoje; T. arct.: Dudinka fr. an mehreren Stellen!, Saostrovskoje, Tolstoinos fr.!, die Nikandrovskij-Insel, die Malo-Briochovskij-Insel!

Anmerk.: Möglicherweise beziehen sich einige der nur notierten (nicht mit Ausrufungszeichen versehenen) Standorte auf *Meesea longiseta*, welche Art ich unterwegs nicht getrennt hielt.

Im Urwaldgebiet zerstreut wird diese Art gegen Norden immer häufiger und kommt dort auch innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen vor, so z. B. auf den Inseln in der Jenisei-Mündung; überall reichlich, oft rein und nicht selten fruchtend. Auf Spitzbergen und in Grönland nicht selten, auf Spitzbergen aber nur steril. Bei Asinovo mit *Amblystegium Richardsoni*, in nördlicheren Gegenden mit zahlreichen anderen Sumpfmoosen, wie *Amblystegium stramineum*, *Harpidien*, *Cinclidium latifolium*, *Paludella* u. s. w.

Früchte am 4. Juli (Asinova) noch sehr jung, am 30. Juli (Dudinka) zum Theil entdeckelt; am 5. August (Dudinka) mit frischen, zum grössten Theil entdeckelten Jahresfrüchten und einigen sehr verwelkten Früchten aus dem vorigen Jahre; am 1. September (Tolstoinos) waren beinahe alle Früchte von Lemmingen aufgefressen.

Die Länge des vegetativen Systemes 5—13 Cm., die Länge der Fruchtstiele 3—7 Cm.; die Fruchtstiele werden nördlich kürzer.

61. **M. Tschuctschica** C. Müller in Musci Tschuctschici (Bot. Centralbl., 1883, Bd. 16. p. 122—123).

»*M. tristichæ* simillima et proxima, sed partibus vegetationis omnibus multo robustior et longior, multo rigidior et crassior, cellulis folii multo majoribus quadratis vel rectangularibus utriculo primordiali vesiculoso marginali repletis levibus siccitate reticulationem alicujus Hepaticæ imitantibus. Fructificatio ignota». (C. Müll., l. c.)

Auf der Tschuktschen-Halbinsel an der S:t Lorenz-Bai (Krause).

62. **M. longiseta** Hedw.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Verknje Imbatschna mit Blüthen!, Novo Saljeskaja fr.!, Mjelnitsa!!; T. subarct.: Kureika fr.!, Plachino fr.!, nahe Verschininskoje fr. am 6. September 1875! (A. N. Lundström); T. arct.: Dudinka fr.!, auf der Gydatundra (Schmidt).

Obgleich erst bei 63° n. Br. gefunden scheint diese Art nördlich mit der Baumvegetation aufzuhören, was auch damit stimmt, dass sie nicht auf Spitzbergen und nach Berggren nur auf einer Stelle in Grönland gefunden ist. Von Einmischungen bemerken wir in erster Reihe *Harpidia*, *Sphagna*, *Paludella*, *Thyidium Blandowii*, *Hylocomium proliferum* u. s. w.

Früchte am 11.—19. Juli noch jung und bedeckelt, am 22. Juli und 5. August zum Theil entdeckelt. Früchte des vorigen Jahres oft noch erhalten, dann aber sehr verwelkt.

Die Länge des vegetativen Systemes sehr wechselnd, 2—9 Cm., am häufigsten 7 Cm.; die Länge des Fruchtstieles 5—8 Cm.

M. longiseta × triquetra nov. hybr.

Floribus nunc synoicis, nunc diclinis (♀), foliis plus minusve distincte serratis.

Fl. Jen., T. subarct.: Plachino am 22. Juli!!; T. arct.: Dudinka fr.!!

Bei Plachino nur spärlich am sandigen Ufer eines kleinen Baches gesammelt. Bei Dudinka etwas reichlicher in Sümpfen mit den Aeltern vergesellschaftet.

Die Länge des vegetativen Systemes bei Plachino 3—4 Cm., bei Dudinka 3—10 Cm., die Länge der Fruchtstiele 3—4 Cm.

Prof. LINDBERG betrachtete diese Form als eine neue Art *M. seriata* LINDB. in sched.; bei der genaueren Untersuchung derselben wurde ich aber immer mehr davon überzeugt, dass ich mit einer hybriden Form zu thun hatte, umsomehr als ich in den Rasen von Dudinka das Vorkommen der beiden Aeltern sicher feststellen konnte.

63. **M. trichoides** (L.) SPRUCE.

Meesea uliginosa HEDW. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Fatjanova fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Mjelnitsa fr.!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska fr.!, Kureika fr.!, Plachino fr.!!, Kantaika! (J. SAHLBERG), Patapovskoje fr.! (hier auch *forma minor*), Verschininskoje; T. arct.: Dudinka fr. an mehreren Stellen!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Tolstoinos, die Nikandrovskij-Insel, die Malo-Briochovskij-Insel.

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE); in Kamtschatka nach WEINMANN.

Diese Art kommt am Jenisei nur spärlich vor, wird aber im Norden immer häufiger; sie ist auch auf Spitzbergen und in Grönland weit verbreitet. Der Standort wechselt sehr; sie wächst z. B. in den Felsenritzen der Kalberge (Mjelnitsa, Nischnje Tunguska), an Flussabhängen (Fatjanova), auf den trockensten Stellen der Tundra-Hügel (Patapovskoje [var. *minor*], Dudinka), an feuchten, sumpfigen Stellen (Plachino, Kantaika, Patapovskoje) oder sogar an morschen Stämmen (Kureika); sie wächst ausserdem spärlich an den periodisch überschwemmten Inseln in der Jenisei-Mündung. Die Einmischungen werden auch in Folge des wechselnden Standortes sehr verschiedenartig; vergesellschaftet mit ihr waren bei Mjelnitsa *Myurella*-Arten, *Bartramia Oederi*, *Leersia procera*, *Martinellia curta* u. s. w., bei N. Tunguska *Leersia procera*, *Pohlia cruda*, *Arnellia fennica*, *Hylocomium proliferum*, bei Plachino *Amblystegium stellatum* und *Astrophyllum hymenophyllum*, bei Kantaika *Sphærocephalus palustris*, *Jungermania quinquedentata* var. *turgida*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Cephalozia media*, bei Patapovskoje *Hypnum trichoides* und *Isopterygium pulchellum* und bei Dudinka *Arnellia fennica* und *Bryum arcticum*.

Früchte am 12.—22. Juli noch bedeckelt, am 25. Juli (Patapovskoje) — 2. August (Dudinka) zum Theil entdeckelt, am 18. (Kureika) — 23. (Fatjanova) September völlig entdeckelt; die Früchte des vorigen Jahres immer noch ziemlich gut erhalten.

Die Länge des vegetativen Systemes 2—4 Cm. (bei *forma minor* 0,5 Cm.), die Länge der Fruchtstiele 1,5—4,5 Cm.; dieses Moos ist auf der Tundra viel kürzer als im Waldgebiet; an trockenen Standorten wird das vegetative System verhältnissmässig stärker reduciert als der Fruchtstiel, wie es der Fall auch ist mit vielen anderen Moosen wie z. B. mit vielen *Bryum*-Arten.

14. **Catoscopium** Brid.

64. **C. nigritum** (Hedw.) Brid.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka am 31. Juli fr.!! (J. Sahlberg).

Spärlich in einem Sumpfe gesammelt; auch auf Spitzbergen und in Grönland gefunden.

Die Früchte waren am 31. Juli entdeckelt; die Länge der fruchtenden Pflanzen 8 Cm.

15. **Philonotis** Brid.

65. **Ph. fontana** (L.) Brid.

Fl. Jen., T. subarct.: Nischnje Tunguska!, Selivanina (J. Sahlberg), Kureika, Gorelevo, Plachino ♂!, Patapovskoje; T. arct.: Dudinka ♂!!, Saostrovskoje, Tolstoinos, die Nikandrovskij-Insel, die Briochovskij-Insel!

Fl. Ob.: Chalispagor nördlich von Obdorsk etwa bei 67° n. Br. (Waldburg-Zeil).

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

Anmerk.: Die nur von den Reise-Notizen herstammenden obigen Angaben können sich (besonders die südlicheren Angaben) auf die folgende Art beziehen.

Nach meiner Erfahrung ist diese Art am Jenisei entschieden nördlich, da das südlichste heimgebrachte Exemplar bei N. Tunguska gesammelt ist. Auf Spitzbergen und in Grönland ist sie gemein. Sie wächst am Jenisei an Bachufern oder in Sümpfen; bei N. Tunguska und Dudinka mit *Marsilia* vergesellschaftet, auf der Malo-Briochovskij-Insel in Sümpfen mit *Hypnum trichoides*, *Bryum neodamense* var. *ovatum* u. s. w.

Die Länge der sterilen Pflanzen 6—12 Cm. Die sibirischen Exemplare sind alle viel schlanker als die in Schweden gewöhnlichste Form der Art.

66. **Ph. seriata** Mitt.

»Dioica, *P. fontanæ* simillima, foliis erectis subfalcatisve imbricatis in apicibus ramorum seriatis late ovatis acuminatis nervo crasso in apice evanido margine serrulato inferne revoluto, cellulis parvis brevioribus subobscuris».[1])

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova in mehreren Formen!!, Stolba!; T. silv. sept.: Mjelnitsa in mehreren Formen!!; T. subarct.: Turukansk!!, Igarskoje! (M. Brenner), Verschininskoje!!

Meine Reise-Notizen von *Ph. fontana* bei Nikulina, zwischen Vorogova und Asinova und bei Fatjanova beziehen sich wahrscheinlich auch auf diese Art.

Ph. seriata findet sich somit am Jenisei zerstreut durch das Urwaldgebiet bis zur Grenze der Waldvegetation. Sie wächst meistens auf quelligen Bachufern mit *Pohlia albicans* vergesellschaftet; bei Turukansk fand ich sie auf einem durch die Ueberschwemmungen schlammbedeckten Weidenstamme.

Die von mir gesammelten Formen wechseln sehr in ihrer Grösse; einige wenige sind beinahe ebenso grob wie die Hauptform von *P. fontana*, die meisten sind aber so schlank wie ihre var. *capillaris*. Die Länge wechselt zwischen 2—10 Cm. Die Art

---

[1]) W. Mitten, Musci Indiæ orientalis (Journal of the proceedings of the Linnean Society, 1859, p. 63).

scheint durch die einseitswendigen, nicht (oder sehr schwach) gefurchten, meistens nur schwach papillösen und (zumal in der oberen Hälfte der Blätter) breiten Blätter, die dickere aber nicht herauslaufende Rippe und das lockere Zellgewebe von *Ph. fontana* verschieden zu sein. Die von VENTURI in Rev. Bryol. 1882, p. 46, gegebene Beschreibung der Art scheint mir nach zu *Ph. fontana* gehörenden Exemplaren abgefasst zu sein.

16. **Bartramia** HEDW.

67. **B. (Vaginella) macrosubulata** C. MÜLLER in Musci Tschuchtschici (Bot. Centralblatt, 1883, Bd. 16, p. 123).

»*B. subulatæ* similis, sed statura multo altiore robustiore, theca multo majore sphærica lævissima perfecte gymnostoma jam certe distincta, tenella species.» (C. MÜLLER, l. c.)

Auf der Tschuktschen-Halbinsel am Emmahafen fr. (KRAUSE).

68. **B. Krauseana** C. MÜLLER in Musci Tschuchtschici (Bot. Centralblatt, 1883, Bd. 16, p. 123).

»*B. subulatæ* simillima primo intuitu differt: foliis minoribus tenerioribus minus laxe reticulatis et basi superiore nec dilatatis et theca erecta nec curvata distinctius sulcata gymnostoma.» (C. MÜLLER, l. c.)

Auf der Tschuktschen-Halbinsel an der S:t Lorenz-Bai fr. (KRAUSE).

69. **B. ityphylla** BRID.

Fl. Jen., T. subarct.: Gorelevo fr.!, Polovinka fr.!, Patapovskoje fr.!; T. arct.: Dudinka fr.!!, Tolstoinos fr.!

In Kamtschatka nach WEINMANN; in Nord-Asien nach C. MÜLLER in Syn. Musc. frond.

Bemerkenswerth ist das Vorkommen dieses Mooses nur in den nördlichsten Theilen unseres Gebietes; es ist auch auf Spitzbergen und in Grönland gemein. Der Standort ist am Jenisei überall der obere Rand der Flussabhänge, wo die Art nur in geringer Menge vorkommt meistens zusammen mit *Pohlia annotina* und *P. cruda*.

Früchte am 2. August (Dudinka) noch bedeckelt, am 25. Juli (Patapovskoje) noch nicht völlig entdeckelt; am 28. August (Tolstoinos) — 16. September (Gorelevo) völlig entdeckelt, ausserdem junge, 0,5 Cm. lange Fruchtstiele. Die Früchte des vorigen Jahres oft gut erhalten.

Die Länge des vegetativen Systemes 2—2,5 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1—1,5 Cm.

70. **B. crispa** Sw.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova!!, Uskij mys fr.!!

Im Amurgebiet bei Nikolajevsk fr. (MAXIMOVICZ) und (var. *pomiformis*) auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN); »in Sibiria» (α), »in Sibiria transbaicalensi» und in Kamtschatka (var. *pomiformis*) nach WEINMANN.

Die Art wächst am Jenisei nur auf kieselhaltigem Gestein und ist nach meiner Erfahrung selten und spärlich. Vergesellschaftet mit ihr waren bei Antsiferova *Plagiothecium piliferum*, *Hypnum strigosum*, *Pohlia cruda* u. s. w., bei Uskij mys dieselben Moose, wozu

kommen *Polytrichum alpinum, Jungermania barbata, Stereodon cupressiformis, Reboulia, Martinellia curta, Sælania, Oncophorus*-Arten u. s. w.

Früchte am 5. Juli theils frisch, aber völlig entdeckelt, theils alt aus dem vorigen Jahre.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 3—7 Cm.

Die Exemplare vom Jenisei stehen zwischen *B. crispa* und der Varietät *pomiformis*.

71. **B. Oederi** (GUNN.) SW.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Mjelnitsa fr.!!; T. subarct., Kantaika fr.! (J. SAHLBERG).

Im Amurgebiete (var. *alpina* SCHWÆGR.) bei Meo (SCHRENK) und am Vorgebirge Aua fr. (MAXIMOVICZ); auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

Kommt am Jenisei nur auf Kalkstein vor; auch auf Spitzbergen gefunden. Bei Mjelnitsa mit *Myurella*-Arten, *Arnellia fennica* und mehreren anderen Kalkmoosen vergesellschaftet.

Früchte am 12. Juli (Mjelnitsa) zum grössten Theil noch bedeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 4—5 Cm., die Länge des Fruchtstieles 1 Cm.

17. Conostomum Sw.

72. **C. tetragonum** (VILL.) LINDB.

Conostomum boreale SWARTZ in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka fr.!!, Saostrovskoje, Tolstoinos fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), in der Gyda-Tundra (SCHMIDT).

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br. fr.! (A. N. LUNDSTRÖM); auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE); in Kamtschatka nach WEINMANN; »in Asia septentrionali vel arctica» nach C. MÜLLER in Syn. musc. frond.

Diese auf Spitzbergen und in Grönland wie in der nördlichen Hälfte der Skandinavischen Halbinsel u. s. w. weit verbreitete Art scheint am Jenisei erst nördlich von der Waldgrenze aufzutreten und wurde dort immer nur spärlich in vereinzelten, festen, halbkugeligen, reinen Rasen an den höchsten und trockensten Theilen der Tundra gefunden. Ich habe überhaupt diese Art nirgends so üppig und massenhaft gefunden wie an flachen Granitfelsen oder an sandigen Meeresufern in den Küstengegenden von Ångermanland in Schweden.

Früchte am 3. September (Tolstoinos) noch mit Deckeln, am 2. August (Dudinka) — 30. August (Tolstoinos) frisch, aber völlig entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 3—5 Cm., die Länge der Fruchtstiele 0,5—1,5 Cm. Auf fruchtenden, von J. SAHLBERG bei Tolstoinos gesammelten Exemplaren ist das vegetative System ungewöhnlich stark reduciert oder kaum 0,25 Cm. lang, während die Fruchtstiele 1,5 Cm. lang sind.

18. **Bryum** Dill., Schimp.

73. **Br. proliferum** (L.) Sibth.

Br. roseum Schreb. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!, Saljev!; T. silv. mer.: Jeniseisk am 23. Juni fr.!, Antsiferova, Nikulina!, Stolba!, Asinova; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska.

Die Art ist am Jenisei entschieden südlich und kommt überall nur spärlich vor an beschatteten Stellen, auf Erde, auf morschen Stämmen und auf kiesel- oder kalkhaltigen humösen Felsen. Bei Krasnojarsk mit *Pohlia cruda*, bei Saljev mit *Hypnum plumosum*, bei Stolba auf Kalk mit *Arnellia fennica*, *Stereodon recurvatus*, *Anomodon longifolius*, *Jungermania heterocolpa* u. s. w. vergesellschaftet.

Früchte am 23. Juni alt und ein wenig verwelkt, eine Frucht jedoch noch bedeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 5—7 Cm.

74. **Br. capillare** L.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk! (J. Sahlberg), Antsiferova fr.!! (*var. ad carinthiacum*), Nikulina fr.!, Uskij mys ♀!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska mit Fruchtstielen!, Verknje Imbatschna ♀!

Am Burgasutai-Pass im Tarbagatai-Gebirge, etwa 47° n. Br., hat Graf Waldburg-Zeil eine von Geheeb zu dieser Art gestellte, zweifelhafte Form gesammelt.

Von mir zwischen 58°—63° n. Br. an mehreren Stellen gefunden; die Art ist somit am Jenisei südlich. Ich sammelte sie spärlich an faulenden Stämmen, auf Erde an den Flussabhängen, bei Uskij mys an Thonschiefer-Felsen. Vergesellschaftet mit ihr waren bei Nikulina *Pohlia annotina*, *Hypnum strigosum* und *Jungermania barbata*.

Am 26. Juni (Antsiferova) und am 30. Juni (Nikulina) mit bedeckelten Früchten; am 28. September (N. Tunguska) mit 3 Mm. langen, jungen Fruchtstielen.

Die Länge der sterilen Pflanzen 1—2,5 Cm.; die Länge der Fruchtstiele 2 Cm.

75. **Br. cyclophyllum** (Schwægr.) Br. eur.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka am 2. August ♀!!

Von dieser in Europa und Nord-Amerika ziemlich seltenen Art habe ich vom Jenisei nur einige wenige, reine und auf feuchter Erde gesammelte Rasen heimgebracht.

Die Länge der sterilen Pflanzen 0,5—1 Cm.

76. **Br. neodamense** Itz. var. **ovatum** (Jur.).

Fl. Jen., T. silv. sept.: Mjelnitsa ♂!; T. arct.: Dudinka ♂ und ♀!!, Tolstoinos ♂!, die Nikandrovskij Insel!, die Malo-Briochovskij Insel fr.!!

Bei Mjelnitsa sammelte ich von diesem Moose nur einen kleinen Rasen, in welchem *Barbula rubella* eingesprengt war. Erst im arktischen Gebiete scheint die Art recht zu Hause zu sein. Bei Dudinka sammelte ich sie reichlich, aber nur steril; auf der Briochovskij Insel fruchtete sie reichlich und bildete einen Hauptbestandtheil des Moosteppichs in den dortigen weiten Sümpfen; sie kommt aber hier nie in reinen Rasen vor, sondern

immer in Mischrasen mit anderen Sumpfmoosen, wie *Cinclidium latifolium*, *Meesea triquetra*, *Amblystegium stellatum*, *A. vernicosum*, *Hypnum trichoides* u. s. w. vergesellschaftet.

Früchte am 12. August (die Malo-Briochovskij Insel) im besten Zustande, zum Theil entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 2,5—6 Cm.; die Länge der Fruchtstiele 2—3 Cm.

77. **Br. ventricosum** Dicks.

Br. pseudotriquetrum (Hedw.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 11. Juni ♂ und fr. und am 13. Juni ♀!; T. silv. mer.: Antsiferova! (*forma ad Br. neodamense accedens*), Stolba!, Asinova! (*forma*); T. silv. sept.: Potkamina Tunguska ♂ und ♀!, Lebjedevo! (*forma*), Verknje Imbatschna ♂ und fr.!, Alinskoje fr.!, Mjelnitsa! (*forma gracilescens*); T. subarct.: Nischnje Tunguska fr.! (*variæ formæ*), Kureika fr.!, Igarskoje!, Plachino fr. und ♀! (hier auch *forma gracilescens*), Polovinka ♂!, (*forma gracilescens*, hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Kantaika ♂! (*forma gracilescens*, J. Sahlberg), Patapovskoje ♂ und fr.!! (*forma gracilescens*), Verschininskoje!; T. arct.: Dudinka in mehreren Formen auch fr.! (*formæ gracilescens* et *compacta* ♂), Tolstoinos! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), die Nikandrovskij Insel! (*forma gracilescens*), die Malo-Briochovskij Insel fr.! (*forma gracilescens*).

Fl. Ob.: Samarova fr.!

Am Grenzzeichen zwischen Sibirien und dem Permischen Gouvernement!

Die Art ist längs dem Jenisei, besonders in den nördlicheren Theilen des Gebietes, gemein und reichlich an Bachufern, auf feuchtem Waldboden und in Sümpfen. Im arktischen Gebiete wächst sie auch in trockneren Lagen als *forma compacta;* auf den Nikandrovskij und Briochovskij Inseln fand ich sie als *forma gracilescens* unter Weidengebüsch. In ihrer Gesellschaft waren bei Krasnojarsk *Astrophyllum cuspidatum*, *Amblystegium filicinum*, *Stereodon arcuatus*, *Hypnum Mildei* u. s. w., bei Patapovskoje *Tayloria lingulata*, *Hypnum trichoides*, *Philonotis fontana*, *Amblystegium uncinatum* u. s. w., bei Tolstoinos *Hypnum plumosum* var. *turgidum* und *Amblystegium uncinatum*.

Früchte am 11. Juni (Krasnojarsk) noch sehr jung und grün, am 14. Juli (N. Tunguska) bald reif, aber noch bedeckelt, am 22. Juli (Plachino) — 5. August (Dudinka) soeben reif, zum Theil entdeckelt, am 12. August (die Briochovskij Insel) soeben entdeckelt, am 25. September (V. Imbatschna) entdeckelt und etwas alt.

Die Länge des vegetativen Systemes wechselt nach dem mehr oder minder feuchten Standorte zwischen 1—10 Cm., die Länge der Fruchtstiele zwischen 1 Cm. (Dudinka) — 4 Cm. Die Art ist am Jenisei sehr vielgestaltig; zuweilen, z. B. bei N. Tunguska, zeigt sie Uebergänge zu *Br. pallescens*.

78. **Br. mirabile** C. Müll. Botan. Centralbl., Band. 16, 1883, p. 121.

»Ex inflorescentia hermaphrodita, foliis flavidis ovali-acuminatis platylomatis evanidinerviis laxe reticulatis et peristomio species mirabilis, margine lato incrassato ab omnibus affinibus raptim recedens.» (C. Müller, l. c.)

Bei Uédle auf der Tschuktschen-Halbinsel fr. (Krause).

79. **Br. Duvalii** VOIT.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova am 26. Juli!!
Fl. Ob.: Chalispagor, 66° 40′ n. Br. (WALDBURG-ZEIL).

Von mir an einem quelligen Bachufer in bis zu 9 Cm. langen, reinen Rasen gesammelt.

80. **Br. obtusifolium** LINDB. in Öfvers. af K. Sv. Vet.-Akad. Handlingar 1866, p. 544.

»Laxe cæspitosum, rufescenti-luridum, cauli bi-quadripollicari, radiculoso, remotifolio, foliis magnis, laxis, decurrentibus, ovalibus, obtusissimis, concavis, apice sæpe sub-cucullatis, maxime indistincte limbatis, integerrimis, margine ad apicem usque revoluto, nervo crasso, in summo apice dissoluto, cellulis laxis, amplis, 4—6 gonis, haud incrassatis. — Cetera desunt.» (S. O. LINDBERG, l. c.)

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt).
Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br.! (A. N. LUNDSTRÖM).

Bei Tolstoinos nicht spärlich in 4—7 Cm. hohen, reinen Rasen gefunden. Auf Spitzbergen gemein, in Grönland seltener; in den letzten Jahren auch auf Dovre in Norwegen vom Pfarrer KAURIN entdeckt. Von dieser Art sagt BERGGREN: »Eine echt arktische Art, eine Zierde dieser Polargegend durch ihre breiten, schwellenden Rasen, die schöne Form der konkaven Blätter, ihren Glanz, ihre röthliche Farbe und die Frische im ganzen Habitus der Pflanze». Auf Spitzbergen bildet sie oft an Abhängen, wo das Schnee- und Eiswasser über den Boden rieselt, Massenvegetation.

81. **Br. subobtusifolium** C. MÜLL. Botan. Centralblatt, Bd. 16, 1883, p. 94.

»*Bryo obtusifolio* LINDB. Spitzbergensi simillimum, sed folia reticulatione multo robustiore et margine limbo angusto distincto circumducta. Cetera ignota.» (C. MÜLL., l. c.)

An der Lorenz-Bai auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

82. **Br. pallens** Sw.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!, Antsiferova!, Nasimova! (*forma squarrosa*), Nikulina fr.!, zwischen Vorogova und Asinova fr.!; T. silv. sept.: Tschulkova!; T. subarct.: Selivanina fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Gorelevo fr.!!, Igarskoje!, Plachino!, Patapovskoje fr.!, Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka ♂ und ♀!, die Nikandrovskij Insel ♀!

var. **brevisetum** n. var.

Densius cæspitosum, cæspitibus mollibus, 2—4 Cm. altis, foliis late ovatis e cellulis duplo fere latioribus, seta breviore, 1—2 cm. alta, theca breviore, at sat crassa, evacuata nitida.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Mjelnitsa fr.!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska fr.!, Verschininskoje fr.!!

In dem subarktischen Gebiete ist diese Art geradezu gemein; südlicher wird sie seltener; der südlichste Standort liegt unter 59° n. Br. Im arktischen Gebiete wird sie auch seltener und hier sammelte ich sie nur steril; auf Spitzbergen ist sie sehr selten und für

Grönland wird sie nicht von BERGGREN angegeben. Sie wächst am Jenisei auf feuchter Erde, an den Flussabhängen oder an Bachufern, auf der Nikandrovskij Insel an den flachen Schlammufern. Die Varietät sammelte ich an steinigen Bachufern.

Früchte am 30. Juni (Nikulina) — 26. Juli (Verschininskoje) meistens noch sehr jung; am 16. September (Gorelevo) und am 19. September (Selivanina) bald reif, aber noch bedeckelt. Alte Früchte aus dem vorigen Jahre sind, besonders bei der Varietät, häufig vorhanden.

Die Länge des vegetativen Systemes 0,5—4 Cm.; besonders üppig wird die Art an Bachufern, wobei sie aber meistens steril bleibt. Die Länge der Fruchtstiele wechselt zwischen 1,5—3 Cm.

Die Art ist am Jenisei sehr formenreich; besonders wechselt die Grösse der Früchte.

83. **Br. sibiricum** n. sp.

Dioicum, gregarium vel laxe cæspitosum, summis apicibus innovationum modo viridibus, ceterum obscure coloratum, fere nigrescens, quoad magnitudinem, inflorescentiam et capsulæ formam *Br. pallenti* simile. *Caulis* simplex vel innovando parce ramosus, 1—2,5 cm. metiens, rufus. *Folia* sat remota, sicca erecto-patentia et subtorta, non decurrentia, carinata, superiora in comam erecto-patulam conferta, lanceolata, sensim in cuspidem plerumque longam acuminata; margine revoluto, luteo-limbato, integro, in summo apice plano, angustius limbato et interdum dentibus nonnullis munito; nervus luteus, inferne 0,07 mm. latus, in cuspide plerumque applanata et late se dissolvens vel interdum in cuspidem teretem et longiorem excurrens; *cellulæ* parum pellucidæ ut pro maxima parte granulis chlorophylliferis minutis confertæ, inferiores rectangulares, 0,04—0,09 mm. longæ, 0,012—0,018 mm. latæ, superiores elongate hexagonæ—rhomboideæ, breviores, 0,035—0,04 mm. longæ, limbo inferne ex 4—5 seriebus cellularum angustiorum constructo. *Flos masculus* in planta propria graciliore terminalis, subcapituliformis; folia perigonialia interiora e basi valde lata, concava et laxius texta brevius acuminata, nervo et limbo non vel indistincte evolutis; antheridia numerosa ut et paraphyses filiformes. *Flos femineus* terminalis archegoniis (usque ad 16 numeravimus) et paraphysibus numerosis. *Folia perichætialia* valde longe acuminata. *Seta* solitaria, 2—4 cm. alta, 0,18 mm. crassa, obscure rufa, flexuosa, superne arcuata. *Theca* 3—5 mm. longa, cernua—horizontalis—inclinata, clavato-piriformis, longicolla, incurva unde irregularis, mollis, opaca, lutescens vel castanea, collo curvato sporangio æquilongo vel paullum longiore at multoties (triplo) angustiore, ruguloso, sub ore distincte constricta; exothecium a cellulis luteis, rotundato-rectangularibus, 0,06—0,15 mm. longis, 0,02—0,035 mm. latis, sub ore e cellulis minoribus, rotundato-quadratis, in collo stomatibus ornatum. *Operculum* thecæ concolor, nitidum, conico-convexum, apiculo rubro munitum. *Peristomium* 0,5 mm. altum; dentes externi lutei—rufo-lutei, dense articulati, in summo apice hyalini et papillosi; membrana interna pallide lutea, processus carinatos et pertusos ciliaque appendiculata sustinens. *Sporæ* 0,02 mm. magnæ, luteo-virides, papillosæ.

A *Bryo pallente* proximo foliis non decurrentibus, angustioribus et longe acuminatis, collo longiore et angustiore, theca sub ore constricta, cellulis exothecii majoribus etc. diversa. Thecæ forma *Br. arcticum* in memoriam refert.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Fatjanova fr.!! (J. SAHLBERG).

Auf Erde an einem Flussabhange mit *Pohlia annotina* und *Sauteria alpina* vergesellschaftet.

Früchte am 23. September soeben reif, nur theilweise entdeckelt.

84. **Br. planiusculum** n. sp.

Dioicum, gregarium, luteo-viride, opacum. *Caulis* erectus, 0,5—1 cm. longus, basi parce rufo-radiculosus, simplex vel parce infra flores terminales innovans, foliis æqualibus et siccis adpressis tectus. *Folia* 1,5—2 mm. longa, 0,5—0,6 mm. lata, concava, ovate lanceolata, in apicem sat longum et acute cuspidatum sensim attenuata, margine plano et integerrimo, nervo valido, inferne 0,07 mm. lato, luteo, in cuspidem rubro-luteam, sat longam excurrente; *cellulæ* pellucidæ, inferiores regulariter rectangulares, 0,035—0,05 mm. longæ, 0,02—0,025 mm. latæ, superiores rhombeæ vel elongate hexagonæ, 0,05—0,07 longæ, 0,02 mm. latæ, una serie marginali a cellulis longioribus at dimidio angustioribus, aliis ceterum similibus constructa. *Flos femineus* terminalis, archegoniis numerosis (in uno flore 16 numeravimus), paraphysibus filiformibus, numerosis, pellucidis, archegoniis longioribus. Cetera desunt.

Species *Br. alpino* et *Br. Mildeano* proxima, sed notis allatis, præsertim margine non revoluto et nervo in cuspidem sat longam excurrente, perbelle distincta.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Potkamina Tunguska ♀!!

Nur spärlich gesammelt und auf Erde wachsend in Gesellschaft von *Martinellia rosacea*, *Cephalozia bifida* und *Ceratodon*.

85. **Bryum oblongum** LINDB. (Mitth. von Soc. pro fauna et flora fennica am 3. December 1881).

Bryum lætum LINDB. (Ibid. am 3. Febr. 1883).

Dioicum, gregarium, minutum, fructificans 1—2 cm. altum. *Caulis* humilis, 2—5 mm. altus, pro maxima parte in terra sepultus, inferne nudus et radiculosus, parce innovans. *Folia* in planta fructifera minuta, 0,5—1(—1,5) mm. longa, 0,2—0,5(—0,6) mm. lata, in apice caulis conferta, concava, imbricata, late ovata, submutica vel apice rotundata, margine plano, integro (vel interdum apicem versus valde indistincte serrato), vix limbato, nervo demum rubro, valido, inferne 0,04 mm. crasso, in apice dissoluto et numquam excurrente; *cellulæ* inferiores rectangulares—rhombeæ, rufescentes, 0,03—0,085 mm. longæ, 0,012—0,02 mm. latæ, superiores breviores, 0,03—0,05 mm. longæ, magis irregulariter formatæ, sæpissime tamen rhombeæ, una serie marginali ex cellulis longioribus, at fere dimidio angustioribus, demum pallide lutescentibus et magis pellucidis ut fere inanibus. Folia in innovationibus imbricata, minora, multo latiora ut fere rotundata, obtusissima, nervo valido et rubro longius infra apicem evanido. In omnibus foliis vetustioribus membranæ intermediæ obscurius coloratæ sunt. *Folia perichætialia* nonnulla interdum distincte et sat longe acuminata. *Seta* 1—1,5 mm. longa, 0,14 mm. crassa, inferne obscure fusca, superne paullum pallidior, flexuosa, pro gracili planta sat robusta. *Theca* 1,3—1,7 mm. longa, 0,6—0,8 mm. crassa, pendula vel inclinata, oblonga, juvenis pulchre sanguinea, orificium versus pallidius colorata, senio obscurius rufa, opaca, sub ore

lato non constricta, collo tertiam partem æquante. *Annulus* e duabus seriebus cellularum, inferiore rufo-lutea, superiore hyalina. *Operculum* alte convexum, mamillatum, pallidius, rufo-luteum, demum rubrum, nitidulum. *Peristomii* externi dentes 0,3—0,4 mm. longi, rufo-lutei, superne hyalini et papillosi, incurvi, interni membrana lutea et ciliis appendiculatis munita. *Sporæ* 0,02—0,025 mm. magnæ, luteo-virides, papillosæ. Planta mascula mihi ignota.

Species pulchella fructibus læte rubris *Br. erythrocarpum* in memoriam referens, sed foliis obtusis, margine non revoluto, nervo non excurrente, cellulis foliorum latioribus, fructu in auctumno maturescente, sporis duplo majoribus etc. ab eo satis superque diversa. Clar. LINDBERG perbreviter et imperfecte speciem descripsit et eam nunc (3. Decemb. 1881) cum *Br. argenteo* et *Br. Marratii*, nunc (3. Febr. 1883) cum *Br. erythrocarpo* (quoad fructus) et *Br. Blindii* (quoad folia) comparavit.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Tschulkova fr.!! (*forma foliis acutioribus, seta alta*); T. subarct.: Kantaika fr.!! (J. SAHLBERG).

Bei Tschulkova sammelte ich diese hübsche Art nur spärlich auf Erde an einem Flussabhange und zwar mit *Anisothecium rubrum* und *Barbula fallax* vergesellschaftet. Sie ist früher nur von dem Skandinavischen Florengebiete bekannt.

Die dem Verf. bekannten skandinavischen Fundorte dieser Art sind Helsingfors (S. O. LINDBERG), Torp in Medelpad (Schweden), wo sie Verf. im Jahre 1886 entdeckte, Opdal in Norwegen (C. KAURIN) und Nyborg am Varangerfjord im nördlichen Norwegen (V. F. BROTHERUS).

Früchte am 8. Juli (Tschulkova) und am 17. Juli (Kantaika) noch bedeckelt. An den skandinavischen Exemplaren, die ich besitze, sind die Früchte am 30. Juli 1886 (Torp) und in August 1885 (Nyborg) noch bedeckelt, am 25. September 1881 (Opdal) zum Theil entdeckelt und am 9. Oktober 1881 (Helsingfors) völlig entdeckelt. Die Fruchtreife der Art fällt somit in September und Oktober ein, wodurch sie sich fast von allen anderen *Bryum*-Arten unterscheidet.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen bei Tschulkova etwas mehr als 1,5 Cm., bei Kantaika circa 1 Cm.

86. **Br. argenteum** L.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk, Schumicha; T. silv. mer.: Jeniseisk!, Antsiferova, Stolba, Uskij mys; T. silv. sept.: Lebjedevo, Novo Sjolovskoje, Alinskoje; T. subarct.: Selivanina, Polovinka; T. arct.: Dudinka, Saostrovskoje, Tolstoinos!, die Nikandrovskij- und Briochovskij-Inseln!

Fl. Ob.: Njeolevka!, Surgut!

Nahe Irkutsk nach WEINMANN.

Perm. Gouvern.: Kungur!

Durch das ganze Gebiet verbreitet und im arktischen Gebiete, wie es scheint, ebenso häufig wie in südlicheren Gegenden. Die Art wird von BERGGREN auch für Spitzbergen und Grönland angegeben. Am Jenisei fand ich sie immer spärlich, am häufigsten an den flachen, periodisch überschwemmten Schlammufern des Flusses. Bei Dudinka sah ich sie auf den Torfdächern der Häuser; bei Tolstoinos auf den Spitzen der Tundrahügeln an Anhäufungen von den Excrementen der Eulen. Vergesellschaftet waren mit ihr bei Jeni-

seisk *Physcomitrella* und *Funaria*, im arktischen Gebiete an den Flussufern *Bryum acutum*, *Br. calophyllum*, *Chomocarpon*, *Marchantia*, *Riccia*-Arten u. s. w., bei Tolstoinos *Tortula norvegica*, bei Kungur auf kalkhaltiger Ackererde *Tortula truncatula*, *Funaria*, *Phascum acaulon* und *piliferum*, *Bryum cæspiticium*, *Riccia minima* u. s. w.

Die Länge der Exemplare von Tolstoinos ist 2,5 Cm.; die anderen heimgebrachten Exemplare ragen kaum über die Erde hervor.

87. **Br. Funckii** SCHWÆGR.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!!, Fatjanova fr.!!
Perm. Gouvern.: Kungur!!

Diese schöne Art fand ich bei Potkamina Tunguska in grosser Menge auf nackter Erde an einem Abhange mit *Bryum affine*, *Catharinea anomala*, *Astrophyllum marginatum*, *Pohlia annotina* u. s. w. vergesellschaftet, bei Fatjanova auch reichlich an einem Flussabhange mit *Pohlia cruda*, *Bryum affine* u. s. w., bei Kungur auf Kalk in einem der dort so häufigen, tiefen Brunnen, die wahrscheinlich alte Kalkbrüche sind.

Früchte am 6. Juli (P. Tunguska) soeben entdeckelt, am 23. September (Fatjanova) alt und entdeckelt; die Exemplare des letzteren Tages zeigten ausserdem junge, 2 Cm. lange, herausstehende Fruchtstiele.

Die Länge des vegetativen Systemes höchstens 1 Cm., die Länge der Fruchtstiele gegen 2,5 Cm.

88. **Br. cæspiticium** L.

Fl. Jen., T. mont.: Schumicha fr.!, Saljev 25 Meilen nördlich von Krasnojarsk fr.!; **T. silv. mer.**: Jeniseisk fr.!, Antsiferova fr.!!; T. silv. sept.: Tschulkova fr.! (*forma*).

Fl. Ob.: Seljekina fr.!, Njeolevka fr.!

Auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN). Nahe Irkutsk und »ad fretum Sinjawin» nach WEINMANN. Am Taimyr-Flusse 73° 45′ n. Br. (MIDDENDORFF) nach E. G. und G. G. BORSZCZOW.

An der Meerenge Sinjawin soll ausserdem nach WEINMANN eine var. *subrotundum* vorkommen, das, wie folgt, beschrieben wird: »Caule brevissimo; foliis confertis ovato-lanceolatis concavis acuminatis; nervo excurrente; capsula e basi attenuata subglobosa; operculo convexo mammillato».

Perm. Gouvern.: Kungur fr.!

Nach meiner Erfahrung ist *Br. cæspiticium* am Jenisei entschieden südlich und hört schon bei 59° n. Br. auf gemein zu sein; die bei Tschulkova (62° 25′ n. Br.) gesammelten Exemplare habe ich nur zögernd hierher gezogen. Am Ob-Flusse scheint die Art wenigstens bis zu 61° 30′ n. Br. zu gehen. Die Angaben vom Vorkommen der Art am Taimyr-Flusse und bei Sinjawin sind wahrscheinlich unrichtig. Sie wächst am Jenisei auf trockener oder etwas feuchter Erde und kommt meistens nicht spärlich vor. Bei Schumicha sammelte ich sie auf humösen, kieselhaltigen Felsen mit *Leersia rhabdocarpa* var. *gymnostoma* vergesellschaftet; bei Kungur auf kalkhaltigem Boden mit *Mollia viridula*, *Phascum acaulon* und *piliferum*, *Bryum argenteum* u. s. w.

Am 16. Mai (Kungur) und 28. Mai (Njeolevka) mit jungen Fruchtstielen ohne Fruchtanschwellungen, am 25. Mai (Seljekina) und 16. Juni (Schumicha) — 8. Juli (Tschulkova) mit jungen, bedeckelten Früchten.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen wechselt zwischen 2—4 Cm., die Länge der Fruchtstiele zwischen 1—3 Cm.

89. **Br. calobolax** C. MÜLL. in Bot. Centralblatt, Bd. 16, 1883, p. 94.

»Quoad cespitem minutum densum viridem, folia minuta squamato-imbricata cymbiformi-ovalia evanidinervia, thecam parvam pendulam pallidam, peristomium internum externo adglutinatum et inflorescentiam dioicam primo intuitu species solitaria tenella amabilis. Flos masculus terminalis et femineus in gemma dense clausa terminalis inter ramulos 2—3 breves graciles teretes viridissimos. Ex habitu ad *Bryum pendulum* accedens, sed caracteribus designatis toto cœlo diversa species, versus affines sectionis *Apalodictyi* spectans.» (C. MÜLL. l. c.).

Bei Uédle auf der Tschuktschen-Halbinsel fr. (KRAUSE).

90. **Br. microblastum** C. MÜLL. in Bot. Centralblatt, Bd. 16, 1883, p. 121—122.

»Ex habitu *Bryo subrotundo* proximum et simillimum, sed minus tenerius dioicum et more *Bryi cernui* foliorum cellulis minutis irregularibus jam longe diversum. Species tenella. Planta mascula simplex inter femineam tenella, antheridiis majusculis et paraphysibus breviusculis.» (C. MÜLLER, l. c.).

An der S:t Lorenz-Bai auf der Tschucktschen-Halbinsel fr. (KRAUSE).

91. **Br. arenarium** C. MÜLL. in Bot. Centralblatt, Bd. 16, 1883, p. 122.

»Species elegans habitu *Bryi arctici* vel *subrotundi*, sed modo crescendi arenario, foliis exlimbatis margine lato-revolutis crassinerviis breviter pungentibus microdictyis certe diversa. Antheridia magna, paraphysibus elongatis purpureis cincta. (C. MÜLLER, l. c.).

Bei Pootén auf der Tschuktschen-Halbinsel fr. (KRAUSE).

92. **Br. subrotundum** BRID.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka am 2. August fr.!!

In festen, reinen Rasen auf einer trockenen Tundraspitze gesammelt.

Früchte am 2. August im besten Zustande, zum Theil entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 0,5—2 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1—2 Cm.

93. **Br. pallescens** SCHLEICH.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!, Antsiferova fr.!, Nikulina fr.!!; T. silv. sept.: Novo Saljeskaja fr.!!, Mjelnitsa fr.!; T. arct.: Tolstoinos fr.!, die Nikandrovskij Insel fr.! (J. SAHLBERG), die Malo-Briochovskij-Insel fr.!!

Im Amurgebiete bei Bureja fr. (SCHMIDT); in Kamtschatka und am Meeresbusen Schismareff nach WEINMANN.

var. **contextum** B. S.

Fl. Jen., T. subarct.: Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka fr.!!, Tolstoinos fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt).

Die Hauptform findet sich zerstreut durch den grössten Theil des Gebietes, niemals aber in grösserer Menge, am häufigsten auf mehr oder minder feuchter Erde, an den Flussabhängen oder an Bachufern. Bei Nikulina an den Flussabhängen mit *Br. pallens* und *affine* vergesellschaftet, bei N. Saljeskaja auf feuchter Erde innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen mit *Stereodon arcuatus*, auf der Briochovskij Insel auf altem, schlammbedecktem Treibholz mit *Myurella julacea*.

Die Varietät, welche auf Spitzbergen und in Grönland gefunden ist, ist am Jenisei entschieden nördlich und beinahe nur im arktischen Gebiete gefunden; sie wächst auch auf Erde, so z. B. bei Dudinka unter Weidengebüsch an dem Ufer des Dudinkaflusses mit mehreren anderen Bryen und *Pohlia gracilis* vergesellschaftet. Bei Tolstoinos fand ich sie sowohl am oberen Rande der Flussabhänge wie auf dem von Schneewasser feuchten Boden der dort so häufigen, zum Flussufer quergestellten Thälchen.

Die Früchte der Hauptform waren am 23. Juni (Jeniseisk) — 12. Juli (Mjelnitsa) und am 3. September (Tolstoinos) noch meistens bedeckelt, zuweilen noch sehr jung und grün; am 12.—16. August (die Briochovskij- und Nikandrovskij-Inseln) waren sie völlig entdeckelt. Bei der Varietät waren sie am 27. Juli (Dudinka) — 3. September (Tolstoinos) im besten Zustande und nur zum Theil entdeckelt.

Bei der Hauptform war die Länge des vegetativen Systemes 1—3 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1—3 Cm.; bei der Varietät waren die diesbezüglichen Zahlen 1—1,5 und 1—2,5 Cm.

Die zu der Hauptform von *Br. pallescens* geführten sibirischen Exemplare sind durchaus nicht typisch sondern nähern sich habituell dem *Br. ventricosum*, zuweilen auch dem *Br. affine*. Wie es der Fall ist mit *Br. ventricosum* und *bimum*, wird bei dieser Art der Wurzelfilz an den Ueberschwemmungen ausgesetzten Standorten sehr schwach entwickelt, was diesen Moosen ein sehr fremdartiges Aussehen giebt.

94. **Br. teres** Lindb. in Öfversigt af K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, 1866, p. 545.

»Autoicum, caule subjulaceo, foliis brevibus, haud limbatis, maxime concavis, nervo crassissimo, infra apiculum dissoluto, capsula ovato-pyriformi, aequali, sicca sub ore haud constricta, leptoderma.» (S. O. Lindb. l. c.).

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka fr.!! (J. Sahlberg), Tolstoinos fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).

Diese früher von Spitzbergen und Grönland bekannte Art bewährt sich auch am Jenisei als eine rein arktische Art. Bei Dudinka mit *Br. affine* vergesellschaftet; bei Tolstoinos fand ich sie an dem durch Schneewasser feuchten Boden eines Thälchens mit *Br. inclinatum* und *Br. pallescens* var. *contextum* vergesellschaftet.

Früchte am 25. Juli (Dudinka) und am 30. August (Tolstoinos) im schönsten Zustande, die meisten noch bedeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 2—2,5 Cm.

95. **Br. bimum** Schreb.

Fl. Jen., T. silv. mer.: nahe Vorogovo fr.! (A. N. Lundström am 22. September 1875), Asinovo fr.!; T. silv. sept.: Lebjedevo fr.!; T. subarct.: Turukansk fr.!! (*forma*), Igarskoje fr.! (*forma*), Plachino am 21. Juli fr.! (*forma*), Kantaika fr.! (J. Sahlberg); T. arct.: Dudinka fr.!, Saostrovskoje fr.! (J. Sahlberg), die Malo-Briochovskij-Insel fr.!

Durch das Gebiet zerstreut, aber nur selten, wie bei Asinovo, völlig typisch. Auf den meisten Standorten in Sümpfen, bei Vorogovo auf einem morschen Stamme; bei Turukansk, Igarskoje und Saostrovskoje innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen, wobei die Pflanze zarter und reiner grün wird und der Wurzelfilz verschwindet.

Früchte am 4. Juli (Asinovo) — 21. Juli (Igarskoje) noch jung und grün, am 22. Juli (Plachino) bald reif, am 17. Juli (Kantaika) und 7. August (Dudinka) soeben reif, zum Theil entdeckelt, am 10. September (Saostrovskoje) — 22. September (Vorogovo) entdeckelt.

Bei Asinovo war die Länge des vegetativen Systemes 5—9 Cm., die Länge der Fruchtstiele 4—5 Cm.; an den anderen Standorten waren die diesbezüglichen Zahlen resp. 1—4 Cm. und 1—2 Cm.

96. **Br. affine** BRUCH.

Br. cuspidatum Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Basaika nahe Krasnojarsk fr.!!, am Jenisei-Ufer 4 Meilen nördlich von Krasnojarsk fr.!!; T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Nasimovo fr.!!, zwischen Vorogovo und Asinova fr.!! (*forma*), Asinova fr.!!, Uskij mys fr.!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.:!, Lebjedevo fr.!, Novo Sjolovskoje fr.!, Tschulkova fr.!! (hier auch eine *forma minuta*), Verknje Imbatschna fr.!, Alinskoje fr.!, Fatjanova fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Mjelnitsa fr.!; T. arct.: Turukansk fr.!!, Karasino fr.!, Gorelevo fr.!, Igarskoje fr.!, Plachino fr.!, Kantaika fr.! (J. SAHLBERG), Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka gemein und fr.!! (in mehreren Formen, von welchen eine *forma minuta*; hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Saostrovskoje fr.!!, Tolstoinos in mehreren Formen fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), die Nikandrovskij-Insel fr.!

Fl. Ob.: Artamanojova fr.!, Njeolevka fr.!, Surgut fr.!

Im Amurgebiete bei Bureja fr. (SCHMIDT).

Perm. Gouv.: Kungur fr.!

var. **obtusiusculum** n. var.

Foliis brevius cuspidatis, cuspide nervo in eadem dissoluto applanata, non ut vulgo tereti.

Fl. Jen., T. arct.: die Nikandrovskij-Insel fr.!!

Br. affine ist durch das ganze von mir untersuchte Gebiet eines der gemeinsten Moose. Es wächst meistens auf Erde an den Flussabhängen oder auf flachen Uferwiesen, nicht selten auch innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen. Bei Krasnojarsk sammelte ich es auf humösen Kalksteinfelsen. Zuweilen, wie bei Dudinka, kommt es in Sümpfen vor.

Früchte am 16. Mai (Kungur) — 30. Mai (Surgut) noch sehr jung und grün, am 13. Juni (Krasnojarsk) — 7. Juli (Lebjedevo) meistens noch jung und bedeckelt, am 3. Juli (zwischen Vorogovo und Asinovo), am 6. Juli (P. Tunguska) und am 8. Juli (Tschulkova) — 26. September (N. Sjolovskoje) meistens soeben reif und zum Theil entdeckelt; am 16. September (Gorelevo) völlig entdeckelt. Der Umstand, dass beinahe alle die zahlreichen im Juli—September gesammelten Exemplare Früchte im besten Zustande zeigen, kann wohl zum Theil den verschiedenen Breitegraden und verschiedenen Standortsverhältnissen zugeschrieben werden, deutet aber auch auf eine bei den Laubmoosen ungewöhnlich ausgedehnte Zeit der Fruchtreife.

Die Länge des vegetativen Systemes ist gewöhnlich 1—2 Cm., selten bis zu 3 Cm. (Dudinka), die Länge der Fruchtstiele 1—2—4 Cm.; die fruchtenden Exemplare der *forma minuta* sind nur 1,5 Cm. hoch.

Bei der grossen Verbreitung der Art am Jenisei, ist es nicht auffallend, dass sie dort sehr vielgestaltig ist: die südlichen Exemplare erinnern habituell am meisten an *Br. cæspiticium*, die nördlicheren an *Br. pallescens* oder noch gewöhnlicher an *Br. bimum*. Ueberhaupt scheinen mir *Br. bimum*, *Br. cirratum* und *Br. affine* am Jenisei in einander überzugehen und sind daher kaum als verschiedene Arten aufrecht zu halten.

97. **Br. cirratum** Hornsch.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Stolba fr.!!; T. silv. sept.: Tschulkova fr.!!, Mjelnitsa fr.!! (*forma pallida*); T. subarct.: Kureika fr.!! (*forma elata*), Plachino fr.!, Patapovskoje fr.!! (*forma*), nahe Verschininskoje fr. (A. N. Lundström am 5. Sept. 1875); T. arct.: Dudinka fr.!! (*duæ formæ*), Saostrovskoje fr.!!

Von 60° 20′—69° 40′ n. Br. in mehreren Formen zerstreut und meistens reichlich. Bei Stolba und Mjelnitsa auf Kalkfelsen, bei Kureika in Sümpfen, an den anderen Standorten auf Erde, meistens an den Flussabhängen.

Früchte am 1. Juli (Stolba) — 2. August (Dudinka) soeben reif, aber meistens noch alle bedeckelt, am 10. September (Saostrovskoje) und am 18. September (Kureika) völlig entdeckelt.

Bei Stolba fand ich die Art reichlich in festen, reinen Rasen, bei welchen die Länge des vegetativen Systemes 1,5—4 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1—2 Cm. war; bei *forma elata* waren diese Zahlen 3—5 Cm. und 3 Cm.; bei den anderen Formen waren sie 0,3 (Patapovskoje) —2 Cm. und 1—3 (Plachino) Cm.

Die *forma pallida* zeichnet sich durch die weissen Früchte aus; die bei Stolba gesammelte Form hat ebenfalls ungewöhnlich helle Früchte.

98. **Br. intermedium** Brid.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Vorogovo fr.!; T. subarct.: Selivanina fr.!; T. arct.: Dudinka fr.!!, Tolstoinos fr.!! (*forma*, J. Sahlberg).

Ueberall auf Erde an Abhängen gesammelt. Bei Vorogovo sehr reichlich an dem Abhange einer trockenen, grasigen Wiese mit *Hypnum plumosum* vergesellschaftet; bei Selivanina an einem schattigen Bachufer zusammen mit *Br. pallens*, *Pohlia alba* u. s. w.

Früchte am 5. August (Dudinka) — 30. September (Vorogovo) soeben reif, zum grössten Theil noch bedeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 1,5 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1,5—4 Cm.

99. **Br. flexisetum** n. sp.

Br. constrictum Lindb. in litt.

Synoicum, laxe cæspitosum, cæspitibus 2 cm. altis, superne læte viridibus, inferne rufis. *Caulis* innovando sat ramosus, pulchre ruber, inferne rufo-radiculosus. *Folia* sat mollia, sicca distantia et torta, decurrentia, inferiora remota, breviora et caulem rubrum non tegentia, superiora magis conferta et longiora, ovato-lanceolata, sæpissime longe cuspi-

data, cuspide plerumque dentibus paucis ornata, margine limbato, revoluto, integro, in summo apice angustius limbato et plano; nervus inferne 0,7—0,9 mm. latus, luteo-viridis, plerumque in cuspidem longam excurrens; *cellulæ* pellucidæ, inferiores rectangulares, 0,035—0,06 mm. longæ, 0,015—0,018 mm. latæ, superiores rhomboideæ, breviores, 0,03—0,04 mm. longæ, limbo non colorato inferne a 4—5 seriebus cellularum angustarum constructo. *Flores* terminales, antheridiis et archegoniis numerosis, paraphysibus crebris, filiformibus, demum lutescentibus. *Folia perichætialia* e basi latiore et laxius reticulata sensim acuminata, nervo luteo in summo apice dissoluto. *Seta* solitaria, 1,5—3 cm. longa, 0,14 mm. crassa, rubra, valde flexuosa et superne torta. *Theca* inclinata—pendula, 1,5—2 mm. longa, 0,9—1 mm. lata, opaca, matura e lutescente, ætate e rufescente fusca, regularis, pyriformis, deoperculata sub ore lato valde constricta, evacuata iterum tumida et non constricta, collo brevi, angusto, curvato et ruguloso munita; exothecium ex cellulis sat irregulariter formatis, plerumque rotundate rectangularibus, 0,06—0,085 mm. longis, 0,03—0,35 mm. latis. *Annulus* bene evolutus, tres stratus cellularum altus. *Operculum* thecæ concolor, nitidulum, convexum, apiculo brevissimo in medio instructum. *Peristomium* 0,4 mm. altum; dentes externi rufo-lutei, dense articulati, in summo apice hyalini et papillosi, sicci incurvi; membrana peristomii interni pallide lutea, alta, duas tertias partes dentium æquans, processus in carina pertusos ciliaque vulgo ternata et appendiculata sustinens. *Sporæ* 0,02 magna, luteo-virides, leviter papillulosæ.

Species theca sub ore valde constricta cum *Br. turbinato* comparanda et ei certe proxima, sed jam floribus synoicis et seta valde flexuosa ab eo bene diversa.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka am 27. Juli und 7. August fr.!!

Auf feuchter Erde in weiten, reinen und reichlich fruchtenden Rasen gefunden.

Früchte am 27. Juli von etwas ungleichem Alter, einige jung und grün, die meisten aber schon entdeckelt; am 7. August nur ausnahmsweise mit noch bedeckelten Früchten.

100. **Br. utriculatum** C. Müll. in Bot. Centralblatt, Bd. 16, 1883, p. 94—95.

»Synoicum.» »Quoad foliorum formam et reticulationem *Bryo Wrightii* Sulliv. freti Behringensis simillimum, sed notis accuratius illustratis, ut videtur, certe diversum; nam hæc species capsula majuscula globoso-pyriformi foliisque apice hamatulis primo intuitu toto cœlo differt. *Br. arcticum* costa in aristam plus minus longam exeunte jam recedit.» (C. Müller, l. c.).

»Plateau südwestlich von Lütke's Hafen» auf der Tschuktschen-Halbinsel fr. (Krause).

101. **Br. rutilans** Brid.

Br. æneum Blytt. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka fr.!! (*forma brevifolia*).

Von mir wurden am Jenisei nur zwei kleine, aber reine Rasen gesammelt, von welchen der eine mit einigen wenigen Früchten versehen war. Die Art wird auch für Spitzbergen und Grönland von Berggren angegeben.

Früchte am 7. August noch bedeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 1,5—3,5 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1—2 Cm.

102. **Br. calophyllum** Brown.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka am 2. August fr.!, Tolstoinos fr.! (J. Sahlberg), die Nikandrovskij-Insel fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

var. **procerum** n. var.

Procerior, caespitibus laxis, rubescentibus, usque ad 4—5 cm. altis, flagellis crebris, remotius foliatis, foliis limbo e duabus seriebus cellularum constructo munitis, siccis patenti-distantibus, undulatis et tortis, setis usque ad 6 cm. altis, peristomio interno ciliolis ornato, sporis 0,035 mm. magnis, viridibus.

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos fr.!!

Diese Art fand ich am Jenisei nur in dem arktischen Gebiete, wie sie auch überhaupt in den arktischen Gegenden am besten zu gedeihen scheint; Berggren hat sie auf Spitzbergen und in Grönland reichlich gesammelt. Ich fand sie am Jenisei auf den Schlammufern des Flusses mit *Br. acutum* vergesellschaftet, am reichlichsten auf den flachen Ufern der Nikandrovskij-Insel.

Die Varietät sammelte ich in einem grasigen Sumpfe innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen und dürfte ihre grössere Länge ihrem Bestreben in dieser Umgebung emporzukommen zuzuschreiben sein.

Früchte am 2. August (Dudinka) — 6. September (Tolstoinos) soeben reif, nur selten zum Theil entdeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen der Hauptform 1,5—5 Cm.; die Länge der Varietät bis zu 9 Cm.

103. **Br. acutum** Lindb. (Mitth. von Soc. pro fauna et flora fenn. am 5. Dec. 1885).

Polygamum, gregarium—caespitulosum, rubescens, demum nigricans, flagellaris. *Caulis* 1,5—2 cm. altus, pro magna parte in arena sepultus, sat ramosus et flagella subfloralia, usque ad 2 cm. longa, primum rubescentia, demum nigricantia emittens. *Folia* patenti-erecta, caulina et flagellaria minora et sat remota, in apicibus floriferis majora et conferta, concava, ovata, plus minusve longe et acute acuminata; margine revoluto, limbo lutescente, e duabus—tribus seriebus cellularum constructo munito, integro vel in summo apice dentes paucos ostendente; nervus validus, inferne 0,07 mm. latus, luteo-viridis, sæpissime in cuspidem plus minusve longam excurrens vel in foliis brevius acuminatis in apice dissolutus; *cellulæ* pellucidæ ut modo unam vel duas series granulorum chlorophylliferorum minutorum continentes, inferiores rectangulares, 0,04—0,07 mm. longæ, 0,012—0,018 mm. latæ, superiores breviores, 0,03—0,05 mm. longæ et sat regulariter rhomboideæ. Folia flagellaria decurrentia, minora, margine plano et minus distincte limbato, nervo in apice dissoluto. *Flores* nunc hermaphroditi, nunc diclini at monoici; flos masculus purus in innovatione microphyllo terminalis, fere discoideus, foliis perigonialibus aliis foliis sat similibus, antheridiis numerosis, evacuatis rubescentibus, utriculo 0,45 mm. longo, 0,8 mm. crasso, paraphysibus, ut et in floribus hermaphroditis et femineis, numerosis, filiformibus, lutescentibus. *Seta* 2—5 cm. longa, 0,2 mm. crassa, inferne obscure fusca, superne pal-

lidior, luteo-rufa, parum flexuosa, non torta. *Theca* inclinata—pendula, 1,5—2 mm. longa, 0,9—1,2 mm. crassa, abbreviato-ovata, crassiuscula, opaca, primum obscure lutea, sub ore coarctata et pulchre rubra, demum obscurius tincta, valde brevicolla, rugulosa, pachydermata; exothecium e cellulis sat irregulariter formatis, sæpissime rotundate quadratis-rectangularibus, 0,025—0,045 mm. longis, 0,025—0,03 mm. latis. *Annulus* bene evolutus, e duabus seriebus cellularum. *Operculum* nitidulum, luteum—rufum, humiliter convexum, mamillatum vel sat alte apiculatum. *Peristomium* 0,4—0,5 mm. altum, externum dense articulatum, inferiore dimidio luteo, superne hyalinum et apicem versus sat dense papillulosum, interni membrana lutea, in processus angustos, anguste pertusos, inter dentes externos, siccos incurvos, porrectos soluta, ciliolis nullis. *Sporæ* 0,025—0,03 mm. magnæ, opacæ, luteo-virides, papillosæ.

Ex *Br. calophyllo* affini facillime distinguitur foliis acuminatis, margine limbato et revoluto, nervo foliorum apicalium in cuspide excurrente, theca sub ore purpurea et magis constricta etc.

Fl. Jen., T. subarct.: Igarskoje fr.!!, Polovinka fr. (J. SAHLBERG), Patapovskoje fr.!!, Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka fr.!!, Saostrovskoje fr., Tolstoinos fr.!, die Nikandrovskij-Insel fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), die Malo-Briochovskij-Insel fr.!!

Dr. V. F. BROTHERUS hat im Jahre 1885 diese Art ausserdem am Meeresbusen Bumansfjord im Russischen Lappland gefunden, ebenso wie S. BERGGREN (1870) bei Sarpiursak in Grönland (unter dem Namen *Br. calophyllum* distribuirt).

Eine entschieden nördliche Art, welche ich zuerst bei 67° 20′ n. Br. fand. Nördlicher tritt sie aber an den flachen Schlammufern des Jeniseiflusses massenhaft auf. Wie es scheint, wächst sie ausschliesslich innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen. In den zahlreichen langen Flagellen besitzt sie auch eine vorzügliche Anpassung gegen die Ueberschwemmungen, die sie jedes Jahr mit einer neuen Schicht von Schlamm bedecken. Am häufigsten mit anderen *Bryum*-Arten, wie *Br. calophyllum*, *Br. argenteum*, *Br. affine*, *Pohlia albicans* u. s. w. vergesellschaftet.

Blüthen am 21. Juli (Igarskoje) noch nicht völlig reif, am 2. August (Dudinka) mit befruchteten Arkegonien, am 14. August (die Nikandrovskij-Insel) überreif.

Früchte am 21. Juli (Igarskoje) theils sehr alt und verwelkt vom vorigen Jahre, theils noch jung und grün, am 25. Juli (Patapovskoje) — 27. Juli (Dudinka) reif, aber noch bedeckelt, am 12. August (die Briochovskij-Insel) soeben reif, zum Theil entdeckelt.

Die von BROTHERUS am Bumansfjord eingesammelten Exemplare nach welchen LINDBERG seine neue Art aufstellte, haben etwas höher gewölbte Deckel, die mit einer längeren Spitze versehen sind.

104. **Br. cernuum** (SW.) LINDB.

Br. uliginosum BRAUN. in Sch. Syn., 2 ed.

Im Amurgebiete in den Felsenritzen einer Insel in dem Amurflusse fr. (MAXIMOVICZ); auf Sachalin am Vorgebirge Lamoricière fr. (SCHMIDT).

105. **Br. purpurascens** (BROWN.) BR. EUR.

Fl. Jen., T. arct.: die Nikandrovskij-Insel fr.!

Von dieser Art fand ich an den Schlammufern der genannten Insel eine sehr reducirte, fruchtend nur etwa 1 Cm. hohe Form, die mit einer ebenso kleinen Form von *Br. arcticum* vergesellschaftet war.

Früchte am 23. August noch bedeckelt.

106. **Br. arcticum** (BROWN) BR. EUR.

Fl. Jen., T. mont.: Basaika nahe Ksasnojarsk am 11. Juni fr.!!; T. silv. mer.: Stolba fr.!!; T. subarct.: Plachino am 22. Juli fr.!!, Polovinka fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Kantaika fr.! (J. SAHLBERG), Patapovskoje fr.!!, Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka fr.!, Tolstoinos fr. in mehreren Formen!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), die Nikandrovskij-Insel fr.!! (hier auch eine *forma minuta*), die Briochovskij-Insel fr.!!

Auf der Tschuchtschen-Halbinsel (KRAUSE).

Bemerkenswerth ist das südliche Auftreten dieser Art schon bei 56° und 60° 20′ n. Br.: erst nördlich vom Polarkreis scheint sie doch recht heimisch zu sein und hier ist sie geradezu häufig; nirgends tritt sie aber in grösserer Menge auf. Auf Spitzbergen und in Grönland ist sie häufig. Bei Krasnojarsk und Stolba fand ich sie an schattigen Bachufern; nördlich wächst sie auf Schlammboden an den Flussabhängen oder, wie auf der Nikandrovskij-Insel, an flachen Flussufern oder, wie bei Tolstoinos, auf Torfboden, an den steilen Ufern eines Baches; auf den nackten Flecken in den Spitzen der Tundrahügel ist sie auch häufig, hier aber immer sehr spärlich. Fast überall mit anderen *Bryum*-Arten vergesellschaftet.

Am 11. Juni (Krasnojarsk) und 1. Juli (Stolba) mit alten, entdeckelten Früchten, am 1. Juli ausserdem mit jungen Fruchtstielen; am 22. Juli (Plachino) — 15. September (Polovinka) mit den Früchten im schönsten Zustande und meistens alle noch bedeckelt; am 25. Juli (Patapovskoje) und 30. August (Tolstoinos) war doch der grösste Theil der Früchte entdeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen war bei Krasnojarsk und Stolba circa 5 Cm., nördlicher 3—1 Cm.; die Länge der Früchte war südlich 4—5 Mm., nördlich 3—1,5 Mm. Die Farbe der reifen Früchte wechselt zwischen weissgelb bis zu dunkel braungrau. Dieses niedliche Moos tritt am Jenisei in vielen Formen auf.

107. **Br. serotinum** LINDB. in Musc. Scand., 1879, p. 17.

Synoicum, humile, parum innovans; *folia* viridia, parva, patenti-erecta, ovato-lanceolata, breviter acuta, margine anguste limbato parumque recurvato, nervo breviter excurrente, cellulis magnis et angustis; *seta* brevis, 1—2,5 cm. alta, rigida, stricta; *theca* circiter 1 mm., parva, pallido-brunnea, opaca, leptodermis, pendula, ovalis, collo æquilongo, angusto, curvato, sicco valde corrugato, ad os sat magnum callosa, nitida et sicca angustata; *annulus* compositus; *operculum* subplanum, brevissime apiculatum, rubellum; *peristomium* humile, dentes breves, parum acuti, crassissimi (in sect. transv. semirotundi), intus pro more densissime et altissime trabeculati, endostomium perfecte liberum, processubus anguste subulatis, in carina perforatis, cilia valde rudimentaria; spori magni, virides. — Caulis fere totus in arena sepultus donatus huic speciei, e proximis *Br. Warneo* et *mamillato* optime diversæ.» (LINDB., l. c.).

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos fr.!! (*forma*, J. Sahlberg).

Vom Jenisei habe ich nur ein kleines Räschen gesehen. Die fruchtenden Pflanzen sind nur 1—2 Cm. hoch und die Früchte waren am 28. August beinahe reif, aber noch bedeckelt. Diese seltene Art war früher nur von zwei Standorten, Helsingfors in Finland und Hernösand in Schweden, bekannt.

108. **Br. pendulum** (Hornsch.) Schimp.

Im Amurgebiete bei Nikolajevsk und auf den Basaltfelsen einer Insel in der Bai de Castries fr. (Maximovicz); auf Sachalin bei Dui fr. (Glehn); »in sinu Schismareff Asiæ borealis» nach Weinmann.

109. **Br. archangelicum** Br. eur.

Fl. Jen., T. mont.: Schumicha 10 Meilen nördlich von Krasnojarsk fr.!!; T. silv. sept.: Lebjedevo fr.!, Mjelnitsa fr.!!; T. arct.: Dudinka am 2. August fr.!!, Tolstoinos am 30. August fr.!!

Bei Schumicha auf humösen, kieselhaltigen Felsen mit *Hypnum strigosum*, bei Mjelnitsa am Ufer eines Baches auf kalkhaltigem Boden; bei Dudinka auf Schlammerde am Ufer des Dudinka-Flusses zusammen mit *Oligotrichum*, *Funaria* und zahlreichen anderen *Bryum*-Arten; bei Tolstoinos an den Abhängen eines kleinen Baches mit *Pohlia annotina*.

Früchte am 16. Juni (Schumicha) — 30. August (Tolstoinos) im besten Zustande und noch bedeckelt.

110. **Br. inclinatum** (Sw.) Bland.

Fl. Jen., T. subarct.: Gorelevo fr.!!; T. arct.: Dudinka fr.!!, Tolstoinos in mehreren Formen fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), die Nikandrovskij-Insel fr.!!
Auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

Nördlich von dem Polarkreis zerstreut gefunden in mehreren Formen; auch für Spitzbergen und Grönland angegeben. Am Jenisei überall auf Erde gesammelt, an den Flussabhängen oder auf schlammbedeckten Stämmen innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen; bei Tolstoinos besonders reichlich fruchtend auf dem durch Schneewasser feuchten Boden eines Thälchens. Vergesellschaftet mit dieser Art waren dort *Br. affine*, *Br. teres*, *Br. pallescens* var. *contextum* u. s. w.

Früchte am 2. August (Dudinka), 23. August (die Nikandrovskij-Insel) und 30. August (Tolstoinos) noch bedeckelt, am 7. August (Dudinka), 3. September (Tolstoinos) und 16. September (Gorelevo) zum grössten Theil entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 1—2,5 Cm.; die Länge der Fruchtstiele 1—1,5 (—2) Cm.; die fruchtenden Pflanzen einer bei Tolstoinos gesammelten *forma pumila* waren nur 1—1,5 Cm. lang. Diese Form zeichnete sich ausserdem durch die kleinen, nur 1 Mm. langen Früchte aus.

111. **Br. lacustre** (Bland.) Brid.

Im Amurgebiete an der Bai de Castries fr. (Maximovicz).

112. **Br. globosum** LINDB. in Öfvers. af K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, 1866, p. 546—547.

»Heteroicum, caule humili, foliis ovalibus, acutis, valde concavis, nervo breviter excurrente, capsula brevissime pyriformi, sicca globosa, valde microstoma, leptoderma, opaca, peristomio interno valde rudimentario.» (S. O. LINDBERG, l. c.).

Fl. Jen., T. subarct.: Plachino fr.!; T. arct.: Dudinka häufig und fr.!!, Tolstoinos fr.!! (an diesen zwei Stellen auch von J. SAHLBERG gesammelt).

Auf nackter Erde auf den Spitzen der Tundrahügel trifft man häufig die schönen, festen, aber meistens kleinen Rasen dieser niedlichen, stets äusserst reichlich fruchtenden Art, die zuerst auf Spitzbergen entdeckt wurde. Sie ist eine der grössten Zierden der arktischen Zone. Vergesellschaftet mit ihr waren *Br. arcticum*, *Br. affine*, *Barbula rubella* u. s. w.

Früchte am 23. Juli (Plachino) — 28. Juli (Dudinka) im schönsten Zustande und noch bedeckelt; am 30. Juli (Dudinka) schon zum Theil entdeckelt, bei Tolstoinos am 26. August—3. September völlig entdeckelt; alte Früchte des vorigen Jahres sind meistens vorhanden.

Die Länge des vegetativen Systemes 0,5—1,5 Cm., die Länge der Fruchtstiele 0,5—1,5 Cm.

19. Pohlia HEDW., LINDB.

113. **P. albicans** (WAHLENB.) LINDB.

Webera albicans (WAHLENB.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Zwischen Krasnojarsk und Jeniseisk nahe dem Dorfe Makokovo am 18. Juni ♀!, Jeniseisk am 21. Juni!, Antsiferova! (hier auch von M. BRENNER gesammelt), Gorinskoj volok!! (*forma foliis acutioribus*), Stolba fr.!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska ♂!, Lebjedevo, Novo Saljeskaja!; T. subarct.: Kureika, Gorelevo, Igarskoje!, Plachino, Patapovskoje; T. arct.: Dudinka ♂!, Tolstoinos an mehreren Stellen!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), die Nikandrovskij- und Malo-Briochovskij-Inseln.

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br.! (A. N. LUNDSTRÖM).

Nur im südlichsten Theile des Gebietes nicht gesehen, überall aber ziemlich spärlich. Wächst an feuchten sandigen, thonigen oder grasigen Stellen in der Nähe von Quellen und Quellbächen, auch innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen auf Schlammerde. Nicht auf Spitzbergen, wohl aber (*forma glacialis*) auf Beeren-Eiland und in Grönland gefunden.

Vergesellschaftet mit ihr waren bei Antsiferova *Stereodon arcuatus*, bei Stolba *Philonotis seriata* und *Oncophorus virens*, bei Novo Saljeskaja *Astrophyllum cuspidatum*, bei Dudinka *Bryum acutum* und *Br. argenteum*.

Früchte am 1. Juli (Stolba) noch jung und grün.

Die Länge des vegetativen Systemes wechselt zwischen 2—7 Cm.

Innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen in mehreren, zuweilen habituell sehr abweichenden Formen.

114. **P. gracilis** (Schleich.) Lindb.

Webera commutata Sch. var. *gracilis* (Schleich.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka am 2. August!!, Tolstoinos spärlich!, die Nikandrovskij-Insel!!

Bei Dudinka nicht spärlich auf Schlammerde unter Weidengebüsch am Ufer des Dudinka-Flusses mit mehreren anderen *Bryum*-Arten, *Oligotrichum*, *Funaria*, *Sauteria* u. s. w. Auf der Nikandrovskij-Insel an einem ähnlichen Standorte.

Die Länge der sterilen Pflanzen 2—2,5 Cm.

115. **P. brevinervis** n. sp.

Dioica, sat dense cæspitosa, gracilis, cæspitibus superne pallide luteo-viridibus, nitidulis, inferne rubescentibus. *Caulis* 1—2,5 cm. altus, rufus, non bulbilliferus, erectus et e basi innovans vel rarius demum decumbens et infra flores innovationes emittens, basi infima innovationum nuda et parce rufo-radiculosa. *Folia* inferne breviora et remotiora, apicem versus sensim longiora et in comam terminalem approximata, patenti-erecta, minuta, 0,5—1,2 mm. longa, 0,3—0,4 mm. lata, obovate lanceolata, breviter et obtusiuscule acuminata, basi non decurrente, margine plano, in dimidio superiore plus minusve acute dentato; nervus sat validus, inferne rubescens, longe infra apicem evanidus; *cellulæ* prosenchymaticæ, pellucidæ, subflexuosæ, 0,06—0,1 mm. longæ, 0,006—0,012 mm. latæ, unam vel duas series granulorum chlorophylliferorum continentes. *Flos masculus* in planta propria graciliore terminalis, sat insignis, gemmiformis, polyphyllus, foliis perigonialibus externis e basi lata, concava et rubella lanceolatis, intimis minoribus, omnino rubellis, ovatis, acuminatis, concavis, vix costastis; antheridiis sat numerosis, utriculo 0,35 mm. longo, paraphysibus filiformibus et rubescentibus. *Folia perichætialia* longiora, anguste lanceolata, brevius costata. *Seta* solitaria, 1,5—2 cm. alta, 0,14—0,15 mm. crassa, rubra, flexuosa, superne demum vario modo, sæpe circulariter vel semicirculariter, arcuata. *Theca* minuta, 1,2 mm. longa, 0,7 mm. crassa, operculata viridis, demum ferruginea, pendula, setæ torsione circulari interdum tandem adscendens, pyriformis, collo sporangio hemisphærico paullum breviore et multo angustiore, ore lato et luteo; exothecium e cellulis luteis, irregulariter formatis, rotundatis—quadratis—rectangularibus, 0,02—0,035 mm. latis et longis, membranis intermediis luteo-rubris pulchre reticulatum, in collo stomatibus nonnullis, cellulis radiantibus decem circumdatis, ornatum. *Operculum* pallide luteum, hemisphærice convexum et apiculo brevi, rubro ornatum. *Peristomium* pro theca magnum, 0,45 mm. altum, dentibus externis luteis, demum rufis, dense trabeculatis, in apice pallidius luteis et papillulosis; internum pallide luteum, processus in carina pertusos et cilia exhibens. *Sporæ* 0,015—0,018 mm. magnæ, luteæ, papillulosæ.

P. annotinæ proxima, sed absentia bulbillorum, foliis minoribus, obtusiusculis, nervo breviore, præsertim autem thecæ forma bene diversa.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Tschulkova ♂ und fr.!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska ♀!

Bei Tschulkova mit reichlichen Früchten auf nackter Erde an einem Flussabhange in Gesellschaft von *Pohlia alba* u. s. w. Bei N. Tunguska an einem ähnlichen Standort.

Früchte am 8. Juli (Tschulkova) im schönsten Zustande in der Natur, beim Trocknen aber wurden alle entdeckelt.

116. **P. annotina** (L.) Lindb.

Webera annotina Hedw. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova!, Nikulina ♀!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska!; T. subarct.: Gorelevo!!, Plachino!, Polovinka fr.!!; T. arct.: Dudinka!, Tolstoinos! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).

Fl. Ob.: Samarova!, Surgut!, Njeolevka!, Kalimski!

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br.! (A. N. Lundström).

Nur im südlichsten Theile des Gebietes fehlend, wird diese Art gegen Norden häufiger, wenn sie auch meistens nur in geringer Menge auftritt. Auf Spitzbergen und in Grönland gemein. Wächst auf etwas sandiger Erde an den Flussabhängen, am liebsten an deren obersten Rande; bei Plachino und Tolstoinos auch auf Torfboden gesammelt.

Vergesellschaftet mit ihr waren bei Nikulina *Ditrichum tenuifolium*, *D. tortile β pusillum*, *Lophocolea minor*, *Polytrichum juniperinum*, *P. urnigerum*, *Ceratodon*, *Jungermania sphaerocarpa* var. *nana* u. s. w., bei P. Tunguska *Isopterygium nitidum*, bei Plachino *Oligotrichum* und *Ceratodon*, bei Polovinka *Dicranella crispa* und *Blepharostoma*, bei Dudinka *Calycularia laxa*, *Martinellia irrigua* u. s. w.

Früchte am 15. September (Polovinka) entdeckelt, aber gut erhalten.

Die Länge der sterilen Pflanzen 1,5—3,5 Cm.

117. **P. pulchella** (Hedw.) Lindb.

Webera pulchella (Hedw.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Asinovo!; T. silv. sept.: Tschulkova fr.!, Alinskoje fr.!!, nahe Fatjanova fr.! (J. Sahlberg am 2. Juli); T. subarct.: Selivanina!, Plachino fr.!; T. arct.: Dudinka am 27. Juli und 5. August fr.!!

Im nördlichen Theile des Waldgebietes zerstreut und mit dem Aufhören der Baumvegetation verschwindend; auf Spitzbergen und in Grönland nicht gefunden. Wächst, zuweilen in grosser Menge, auf feucht-lehmigem Boden (bei Plachino auf Torferde) an den Flussabhängen und anderen Ausstichen.

Die häufigsten Einmischungen sind *Barbula fallax* und *unguiculata*, *Anisothecium rubrum* und *Grevillei*, *Funaria hygrometrica* mit var. *arctica*, *Leptobryum* u. s. w.

Früchte am 2. Juli—5. August frisch, aber völlig entdeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 0,75—1,5 Cm.; bei Tschulkova fand ich ausserdem einen 3 Cm. hohen Rasen.

118. **P. nutans** (Schreb.) Lindb.

Webera nutans (Schreb.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!!; T. silv. mer.: Jeniseisk!, Antsiferova, Nikulina, Stolba, zwischen Vorogovo und Asinova, Asinova; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska! (hier auch am 20. Sept. 1875 von A. N. Lundström gesammelt), Lebjedevo, Novo Sjolovskoje, Tschulkova, Verknje Imbatschna, Alinskoje!, Fatjanova fr.!, Novo Saljeskaja, Mjelnitsa!; T. subarct.: Nischnje Tunguska, Selivanina, Kureika, Gorelevo, Igarskoje, Plachino, Polovinka fr.! (J. Sahlberg), Patapovskoje fr.!, Verschininskoje!; T. arct.: Dudinka! (hier auch von A. N. Lundström fruchtend gesammelt), Saostrovskoje, Tolstoinos!!, die Nikandrovskij-Insel fr.!, die Malo-Briochovskij-Insel.

Fl. Ob.: Njeolevka!, Surgut!!, Timskaja fr.!

Die Mündung des Taimyr-Flusses 75° 36′ n. Br. (Middendorff); Lepsa im Semirtschinskischen Gouvernement am Fusse des Alatau-Gebirges (Waldburg-Zeil); mehrere Stellen im Amurgebiete fr. (Maximovicz, Schmidt);

Dui auf Sachalin ♂ (GLEHN); Ochotsk fr. (MIDDENDORFF); in Kamtschatka nach WEINMANN; »in Asia boreali» nach C. MÜLLER in Syn. musc. frond.

***P. sphagnicola** (BR. EUR.)

Webera sphagnicola BR. EUR.

Forma foliis brevioribus et integerrimis, dioica.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka am 7. August fr.!!

Diese Art scheint im Jeniseithale und in Nord-Asien ebenso gemein zu sein wie in Europa, auf Spitzbergen und in Grönland. Auffallend ist doch, dass ich verhältnissmässig wenige Exemplare (nur von 12 verschiedenen Lokalitäten) heimgebracht habe, und dass ich sie übrigens nur selten in anderen Moosen eingemischt gefunden habe. Der Standort ist am Jenisei mehr oder minder trockener Boden, Sümpfe oder auch sehr oft morsche Stämme; an der Nikandrovskij-Insel sammelte ich die Art auf einem schlammbedeckten, morschen Stamm. Bei P. Tunguska mit *Polytrichum juniperinum*, bei Polovinka mit *Bryum ventricosum*, *Amblystegium stellatum* und *Astrophyllum pseudopunctatum*, bei Patapovskoje mit *Polytrichum gracile* vergesellschaftet. Die *P. sphagnicola* fand ich in einem Sumpfe spärlich eingesprengt in einem Mischrasen von *Hypnum trichoides*, *H. plumosum* var. *turgidum*, *Amblystegium uncinatum*, *Sphærocephalus turgidus* u. s. w.

Früchte am 1. Juni noch jung und grün, am 25. Juli (Patapovskoje) und 7. August (Dudinka) zum Theil entdeckelt, am 17. August (die Nikandrovskij-ostrov) völlig entdeckelt.

Die Länge sehr variirend (2—10 Cm.); die Pflanze wird in Sümpfen länger; bei *P. sphagnicola* war die Länge des vegetativen Systemes 6 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1 Cm.

119. **P. cucullata** (SCHWÆGR.) SCHWÆGR.

Webera cucullata (SCHWÆGR.) in Sch. Syn., 2 ed.

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

120. **P. alba** n. sp.

P. pellucida LINDB. in litt.

Dioica, laxe cæspitosa, pallida, mox rubescens. *Caulis* ruber, innovationibus subfloralibus sat ramosus; innovationes 1 cm. longæ, inferne rufo-radiculosæ et nudæ, interdum graciliores et flagelliformes. *Folia* patenti-erecta, omnia *pellucida*, inferiora minora et remotiora, superiora accrescentia et comantia, sensim acute attenuata, carinata, non limbata, margine tota longitudine revoluto (in foliis junioribus sæpissime perfecte plano), superne remote et obtuse dentato; nervus demum pulchre ruber, 0,036 mm. latus, in apice dissolutus; *cellulæ* prosenchymaticæ, basilares rubescentes, omnes pellucidæ, ut granula minima et pauca chlorophyllifera continentes, 0,1—0,15 mm. longæ, 0,012—0,018 mm. latæ, membranis tenuissimis, 0,0015 mm. crassis. *Folia perichætalia* majora, longius acuminata. *Seta* solitaria, rarius gemella, 1,2—1,8 cm. longa, 0,17 mm. crassa, inferne rubra, superne pallidior et fere lutescens, flexuosa. *Theca* pendula, vel vetustior inclinata, 1,5 mm. longa, 0,8 mm. crassa, subnitida, impleta alba vel pallide luteo-alba, vetusta fusca, oblonga et obovata, collo curvato, sat distincto, sicco corrugato, tertiam partem longitudinis æquante,

angustiore, sub ore non constricta; exothecium e cellulis rotundate quadratis—rectangularibus, 0,02—0,05 mm. longis, 0,02—0,025 mm. latis, sub ore sensim minoribus et rotundato-quadratis. *Annulus* bene evolutus. *Peristomium* 0,4 mm. altum; dentes externi inferne lutei et dense trabeculati, apice pallidiores et dense papillosi; membrana interna pallide lutescens, in processus et cilia bina vel interdum terna dentium longitudine divisa. *Sporæ* luteæ, 0,015—0,018 mm. magnæ, papillulosæ. *Operculum* alte convexum, mamillatum, album vel luteo-album. *Planta mascula* ignota.

Species perbella cum nulla alia mihi nota commutanda, præsertim foliis pellucidis, fructu juniore pallide albo et in hieme maturescente distincta. Thecæ forma *Bryum pallens* primo intuitu in memoriam refert etsi ceterum ab eo valde diversa.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Tschulkova fr.!; T. subarct.: Selivanina fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).

Bei Tschulkova nur spärlich auf Erde an einem Flussabhange gesammelt und dort mit *P. brevinervis*, *P. pulchella*, *Bryum affine*, *Br. oblongum*, *Cephalozia pleniceps*, *Jungermania incisa* u. s. w. vergesellschaftet. Bei Selivanina reichlich auf nackter Erde der feuchten Abhänge eines kleinen Baches zusammen mit *Bryum pallens*, *Br. intermedium*, *Jungermania spærocarpa* u. s. w.

Am 8. Juli (Tschulkova) mit alten, entdeckelten Früchten; am 19. September (Selivanina) mit schönen, reifen, aber noch bedeckelten, weissen Jahresfrüchten und lichtbraunen, entdeckelten Früchten aus dem vorigen Jahre; die Exemplare vom 19. September zeigten ausserdem junge, herausragende Fruchtstiele.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 1,5—2 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1—1,75 Cm.

121. **P. cruda** (L.) Lindb.

Webera cruda (Schreb.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!; T. silv. mer.: Jeniseisk!, Antsiferova!!, Nikulina, Stolba, zwischen Vorogovo und Asinova, Asinova!, Uskij mys!; T. silv. sept.: Novo Sjolovskoje fr.! (M. Brenner), Verknje Imbatschua, Alinskoje, Fatjanova! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Novo Saljeskaja fr.!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!, Selivanina, Gorelevo fr.! (J. Sahlberg), Igarskoje!, Plachino, Polovinka!, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka, Saostrovskoje, Tolstoinos fr.! (J. Sahlberg), die Nikandrovskij-Insel.

Fl. Ob.: Samarova!

Im Amurgebiete am Vorgebirge Prodge fr. (Maximovicz).

Perm. Gouvern.: Kungur!

Durch das ganze untersuchte Gebiet häufig, aber nirgends massenhaft; auch auf Spitzbergen und in Grönland gemein und fruchtend.

Der Standort wechselt vielfach; bei Kungur und Krasnojarsk auf Kalk, an der letzteren Stelle mit *Astrophyllum marginatum*, *A. stellare*, *Plagiochila porelloides*, *Lophocolea minor* u. s. w.; auf kieselhaltigem Gestein bei Antsiferova mit *Batramia crispa*, *Plagiothecium piliferum*, *Hypnum strigosum*, *Sælania cæsia*, *Martinellia curta* u. s. w., und bei Uskij mys mit *Polytrichum alpinum*, *Batramia crispa*, *Sælania cæsia* u. s. w.; auf morschen Stämmen mit *Isopterygium pulchellum* z. B. bei Plachino; am häufigsten aber auf Erde am oberen Rande der Flussabhänge, so z. B. bei Polovinka mit *Batramia ityphylla*.

Früchte am 11. Juni (Krasnojarsk) noch jung und grün; am 31. August (Tolstoinos) — 26. September (Novo Sjolovskoje) völlig entdeckelt.

122. **P. elongata** HEDW.

Webera elongata (DICKS.) in Sch. Syn., 2 ed.

Im Amurgebiete bei Nikolajevsk fr. (MAXIMOVICZ).

123. **P. viridis** n. sp.

Dioica, gregaria, gracilis, læte viridis vel paullum glaucescens. *Caulis* rufus, inferne rufo-radiculosus, 1 cm. altus, e basi innovans. *Folia* in innovationibus sterilibus fere æqualia, in eisdem flore terminatis in apice conferta, accrescentia, comantia et erecti-patentia, lanceolata, plus minusve elongata, acuminata, non limbata, margine vulgo plano vel interdum revoluto, apicem versus serrato; nervus validus, inferne 0,045 mm. crassus, in summo apice dissolutus; *cellulæ* prosenchymaticæ, pellucidæ, 0,03—0,08 mm. longæ, 0,006—0,009 mm. latæ, singulam seriem granulorum chlorophylliferorum continentes. *Flos masculus* terminalis, gemmiformis, foliis perigonialibus tenuius costatis, e basi multo latiore et laxius reticulata plus minusve longe acuminatis, antheridiis numerosis, leniter curvatis, utriculo 0,4 mm. longo, 0,1 mm. crasso, paraphysibus non visis. *Folia perichætialia* longiora, margine sæpius revoluto. *Seta* solitaria 1—1,5 cm. longa, 0,15 mm. crassa, rubra, superne pallidior et demum torta. *Theca* gracilis, 3—3,5 mm. longa, 0,6 mm. crassa, leviter curvata, suberecta, junior viridis, demum fusca, cylindrica, collo sporangio paullum breviore et angustiore, sub ore non constricta. *Operculum* rubro-luteum, conicum, apiculatum. *Peristomium* 0,3 mm. altum, dentibus externis luteis, obtusiusculis, dense trabeculatis, superne valde papillosis; internum pallide luteum, in fructu vetusto a me viso sat imperfectum. *Sporæ* 0,018 mm. magnæ, fusco-luteæ.

Species *P. elongatæ* valde affinis sed colore læte viridi, margine foliorum plerumque perfecte plano, collo thecæ breviore, peristomio humiliore, sporis minoribus etc., præsertim autem inflorescentia dioica ab ea diversa.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova am 27. Juni fr.!!

Auf Erde in einer kleinen Höhle des kieselhaltigen Berges nur sehr spärlich gefunden.

Am 27. Juni theils mit jungen, nicht völlig reifen Früchten, theils mit einigen alten Früchten aus dem vorigen Jahre.

124. **P. polymorpha** HORNSCH.

Webera polymorpha HOPPE et HORNSCH. in Sch. Syn., 2 ed.

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

20. Leptobryum Wils.

125. L. pyriforme (L.) Wils.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!; T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!, Antsiferova fr.!, Vorogovo!!, zwischen Vorogovo und Asinova, Asinova!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!, Lebjedevo, Tschulkova fr.!, Verknje Imbatschna!, Alinskoje, Fatjanova!; T. subarct.: Turukansk, Gorelevo, Plachino fr.!!, Polovinka, Kantaika fr! (J. Sahlberg), Patapovskoje fr.!, Verschininskoje fr.! (hier auch von A. N. Lundström gesammelt); T. arct.: Dudinka fr.!, Tolstoinos fr.!, die Nikandrovskij- und Malo-Briochovskij-Inseln!, Dicksons Hafen 73° 30′ n. Br. sehr reichlich fruchtend! (A. N. Lundström am 15. August 1885).

Fl. Ob.: Njeolevka fr.!, Timskaja fr.!

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br. fr.! (A. N. Lundström); Ochotsk fr. (Middendorff); auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause); »per Asiam» nach C. Müller in Syn. Musc. frond.

Durch das ganze Jeniseithal sehr häufig, wenn auch selten in grösserer Menge auftretend. Auf Spitzbergen selten, in Grönland häufiger. Wächst bei Krasnojarsk auf Kalk, bei Vorogovo auf einem verkohlten, morschen Stamme, auf der Nikandrovskij-Insel auf einem schlammbedeckten Stamm; an den meisten Stellen aber auf dem sandigen oder lehmigen Boden des flachen Flussufers oder an den Flussabhängen oder auch, wie z. B. bei Asinova und Lebjedevo, auf Torfboden in den Sümpfen. Diese Art liebt ausserdem bekanntlich verkohlte Stellen und es ist sehr wahrscheinlich, dass der Grund ihrer grossen Verbreitung am Jenisei zum Theil in den dort so ausserordentlich häufigen Waldbränden, ebenso wie in den zahlreichen zufälligen Lagerstätten mit ihren Kohlenüberresten zu suchen ist.

Eingemischt waren bei Krasnojarsk *Pohlia cruda*, *Lophocolea minor* und andere Kalkmoose, bei Jeniseisk *Bryum argenteum*, bei Fatjanova *Anisothecium rubrum*, *Barbula fallax* u. s. w., bei Dudinka *Chomocarpon*, *Sauteria* und *Brya*, bei Tolstoinos *Leersia procera*, *Amblystegium aduncum* und *Brya*, auf der Nikandrovskij-Insel *Amblystegium aduncum* und *A. stellatum*, am Dicksons Hafen *Bryum argenteum* und *Ceratodon*.

Am 27. Mai (Njeolevka) — 1. Juni (Timskaja) nur mit jungen Fruchtstielen, am 13. Juni (Krasnojarsk) — 8. Juli (Tschulkova) ebenso wie am 25. Juli (Patapovskoje) — 30. Juli (Dudinka) mit noch bedeckelten Früchten; am 18. Juli (Kantaika), 23. Juli (Plachino), 12. August (Malo-Briochovskij-Insel), 15. August (Dicksons Hafen), 23. August (Nikandrovskij-Insel) und 2. September (Tolstoinos) mit zum Theil entdeckelten Früchten. Die Länge der fruchtenden Pflanzen 2—4 Cm.

21. Funaria Schreb., Lindb.

126. F. hygrometrica (L.) Sibth.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk, zwischen Krasnojarsk und Jeniseisk häufig; T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!! (hier auch von M. Marks gesammelt), Antsiferova fr.!, Gorinskoj volok, Vorogovo! (J. Sahlberg), zwischen Vorogovo und Asinova, Asinova; T. silv. sept.: Novo Sjolovskoje fr.! (J. Sahlberg), Tschulkova, Verknje Imbatschna, Alinskoje, Fatjanova! (J. Sahlberg); T. subarct.: Selivanina fr.!, Gorelevo, Plachino, Patapovskoje, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka fr.!, Saostrovskoje, Tolstoinos.

Ochotsk (Middendorff).

Perm. Gouvern.: Kungur fr.!

var. **arctica** BERGGREN in Musc. et Hepat. Spetsberg. (K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 13, N:o 7, 1875, p. 57).

»Pusilla, folia concava, late ovata obtusa vel breviter cuspidata nervo sub apice evanido, perigonialia obsolete dentata, pedicellus brevis crassus, capsula breviter cylindrica truncata, sicca subhorizontalis, peristomii dentes breviores.» (S. BERGGREN, l. c.).

Fl. Jen., T. silv. mer.: zwischen Vorogovo und Asinovo fr.!; T. silv. sept.: Alinskoje fr.!; T. subarct.: Plachino am 22. Juli fr.!; T. arct.: Dudinka an mehreren Stellen fr.!, die Nikandrovskij-Insel fr. und auch reichlich steril!!, die Malo-Briochovskij-Insel fr.!, Mesenkin, 71° 20′ n. Br. fr.! (A. N. LUNDSTRÖM).

In ihrer Verbreitung dem *Leptobryum pyriforme* ähnlich; nördlich von der Waldgrenze wird doch die Hauptform wahrscheinlich bald völlig von var. *arctica* ersetzt; meine nördlichsten Exemplare von der Hauptform sind bei Dudinka eingesammelt. Wächst auf sandiger oder thoniger Erde innerhalb oder oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen. Vergesellschaftet waren mit ihr bei Jeniseisk *Barbula convoluta* und *Marchantia*, bei Selivanina *Anisothecium rubrum*, *A. Grevillei*, *Dicranella secunda* und mehrere *Bryum*-Arten, bei Kungur *Leersia extinctoria*, *Phascum acaulon*, *Ph. piliferum*, *Bryum cæspiticium* u. s. w.

Die var. *arctica* fand ich auf Schlammerde an den Flussabhängen oder auf flachen Flussufern, in den nördlichen Theilen des Gebietes, z. B. bei Plachino, auch auf Torfboden. Vergesellschaftet waren an Flussabhängen zwischen Vorogovo und Asinovo *Polytrichum urnigerum*, *Bryum pallens*, *Br. affine*, *Barbula fallax*, *Anisothecium rubrum* u. s. w., bei Alinskoje *Pohlia pulchella*, *Tortula brevirostris*, *Barbula unguiculata* u. s. w., bei Plachino *Oligotrichum*, *Dicranella crispa* u. s. w.

Am 16. Mai (Kungur) mit nur 0,3 Cm. langen, jungen Fruchtstielen. Früchte am 21. Juni (Jeniseisk) und 27. Juni (Antsiferova) noch jung und grün; am 3. Juli (zwischen Vorogovo und Asinovo), 9. Juli (Alinskoje) und 25.—27. August (Mesenkin) zum Theil entdeckelt, am 22. Juli (Plachino) — 17. August (die Nikandrovskij-Insel) noch bedeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen der Hauptform 2,5—6 Cm.; die Länge der var. *arctica* an den südlichsten Standorten 2 Cm., an den nördlichsten 1,5—1 Cm.

127. **F. obtusifolia** WEINMANN in Bullet. de la Soc. Imp. des Natur. de Mouscou, 1845, p. 84—85.

In turfosis humidis ad fretum Sinjawin nach WEINMANN.

128. **F. microstoma** BR. EUR.

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

22. Gymnostomum HEDW., LINDB.

129. **G. sphæricum** LUDW.

Physcomitrium sphæricum SCHWÆGR. in Sch. Syn., 2 ed.

Im Amurgebiete auf einer Insel zwischen Tschora und Buri fr. (MAXIMOVICZ).

130. **G. eurystomum** (N. v. Es.) SENDTN.

Physcomitrium eurystomum SENDTN. in Sch. Syn., 2 ed.

var. **subpatula** n. var.

Foliis subpatulis, latioribus.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!!

Nur spärlich gesehen auf übrigens nackter Schlammerde unter Weidengebüsch am linken Jeniseiufer oberhalb der Stadt Jeniseisk.

Früchte am 10. Oktober beinahe reif, noch bedeckelt.

23. **Physcomitrella** Br. eur.

131. **Ph. patens** (Hedw.) Br. eur.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!.

Reichlich auf Schlammerde am Boden eines innerhalb der Stadt von einem kleinen Flussarme gebildeten Thälchens zusammen mit *Bryum argenteum, Funaria hygrometrica* und *Riccia cristallina*.

Früchte am 10. Oktober soeben reif.

24. **Dicelium** Brid.

132. **D. nudum** (Dicks.) Brid.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Verknje Imbatschna fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).
Auf Sachalin bei Dui fr. (Glehn).

Auf Erde an den Flussabhängen innerhalb des Gebietes der Ueberschwemmungen sehr reichlich und mit *Anisothecium humile* vergesellschaftet.

Die Fruchtstiele am 25. September 1—0,5 Cm. lang, ohne Fruchtanschwellungen.

25. **Splachnum** L.

132. **Spl. rubrum** Montin.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Lebjedevo am 7. Juli fr. und am 27. Sept.!, Tschulkova fr.!!, Verknje Imbatschna!, Alinskoje fr.!!, Fatjanova! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).
Bei Ochotsk fr. (Middendorff); »in omni Sibiria» nach Weinmann.

Auf alten Rinder-Excrementen in feuchten Nadelwäldern mit *Splachnum luteum* und *pedunculatum* vergesellschaftet; nur im nördlichen Theil des Urwaldgebietes gefunden und immer ziemlich spärlich fruchtend.

Früchte am 8. Juli (Tschulkova) noch bedeckelt mit wenigen völlig entwickelten Fruchtansätzen, am 9. Juli (Alinskoje) und 10. Juli (Fatjanova) zum Theil entdeckelt und mit den meisten Fruchtansätzen völlig entwickelt; im September waren die Früchte völlig verwelkt und abgefallen und nur mehr oder minder verwelkte Fruchtstiele zu sehen.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 10—11 Cm.

134. **Spl. luteum** Montin.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Lebjedevo fr.!, Tschulkova fr.!, Verknje Imbatschna!, Alinskoje fr.!! (hier auch von M. Brenner gesammelt), Fatjanova! (J. Sahlberg), Novo Saljeskaja fr.!, Mjelnitsa!; T. subarct.: am Troitskij-Kloster!!, Kureika fr.!:

Fl. Ob.: Surgut!

»In Sibiria Kamtschatka» nach Weinmann.

In ihrem Vorkommen und Standort gleicht diese Art der vorgenannten, wenn sie auch etwas häufiger ist, reichlicher fruchtet und etwas höher nach Norden geht oder bis zum Ende einer ausgedehnteren Rinderviehzucht und einer dichteren Waldvegetation. Oft mit *S. rubrum* und *S. pedunculatum* vergesellschaftet.

Früchte am 7. Juli (Lebjedevo) noch nicht ausgebildet (nur 1—1,5 Cm. lange Fruchtstiele), am 9. Juli (Alinskoje) zum Theil entdeckelt und mit entwickelten Ansätzen, am 19. Juli (Kureika) entdeckelt und mit völlig entwickelten Ansätzen; verhielt sich im September wie *S. rubrum.*

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 6—9 Cm.

135. **Spl. melanocaulon** Schwægr.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Fatjanova fr.! (M. Brenner).

In Kamtschatka (Tilesius).

Von diesem seltenen Moose, das vorher von nur drei von einander weit entfernten Standorten (Finnischem Lappland, Kamtschatka und the Rocky mountains) bekannt war, wurde bei Fatjanova nur ein kleiner Rasen mit wenigen Früchten gefunden.

Die Früchte waren frisch, aber entdeckelt am 10. Juli und ihre Fruchtansätze gut entwickelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanze 6 Cm.

Prof. Lindberg hat eine vorzügliche Beschreibung dieser Art in Manipulus musc. sec. (Notiser ur Soc. pro fauna et flora fennica förhandlingar, XIII, 1874) publiciert. Daselbst werden auch *S. luteum* und *S. rubrum* eingehend beschrieben; namentlich will ich hervorheben, dass mit Hilfe dieser Beschreibungen auch sterile Exemplare dieser Arten zu unterscheiden sind.

136. **Spl. vasculosum** L.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka fr.!, Tolstoinos! (J. Sahlberg).

Diese in der nördlichen Hälfte der Skandinavischen Halbinsel ebenso wie auf Spitzbergen und in Grönland nicht seltene Art ist bisher am Jenisei nur im arktischen Gebiet spärlich gefunden und wächst dort, wie gewöhnlich in Sümpfen.

Früchte am 7. August frisch und entdeckelt mit völlig entwickelten Ansätzen.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 6 Cm.

137. **Spl. pedunculatum** (Huds.) Lindb.

Splachnum sphæricum L. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Alinskoje fr.!!, Mjelnitsa fr.!!; T. subarct.: Plachino; T. arct.: Dudinka fr.!, Tolstoinos!!

Ueberall nur spärlich gefunden. Für Spitzbergen und Grönland nicht angegeben. Wächst bei Alinskoje und Mjelnitsa auf Rinderexcrementen mit *Splachnum luteum* vergesellschaftet, an den anderen Stellen auch wahrscheinlich auf Excrementen in Sümpfen.

Früchte am 9. Juli (Alinskoje) noch jung und bedeckelt, am 12. Juli (Mjelnitsa) und am 5. August (Dudinka) zum Theil entdeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen bei Mjelnitsa 6—7 Cm., bei Dudinka 1—1,5 Cm.; diese Art wird somit im hohen Norden kürzer.

26. **Tetraplodon** (Br. eur.) Lindb.

138. **T. Wormskjoldii** (Horn.) Lindb.

Splachnum Wormskjoldii Hornm. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Kantaika fr.!! (J. Sahlberg); T. arct.: Tolstoinos fr.!! (J. Sahlberg), Dicksons Hafen 73° 30′ n. Br. fr.! (A. N. Lundström).

Diese schöne arktische Art gelang es mir selbst nicht zu finden; sie scheint somit am Jenisei noch bei 70° n. Br. selten zu sein und wird wahrscheinlich erst nördlicher etwas häufiger. Sie ist übrigens auf Spitzbergen und in Grönland recht zu Hause und wächst dort nach Berggren zuweilen sehr üppig auf animalischen Ueberbleibseln von Seethieren; in den nördlichen Theilen der Skandinavischen Halbinsel tritt sie sehr zerstreut auf und geht südlich bis zu 61° n. Br. (Dovre). Bei Kantaika und Dicksons Hafen mit *Tetraplodon bryoides* vergesellschaftet.

Früchte am 16. Juli (Kantaika) schon entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 3—5,5 Cm., die Länge der Fruchtstiele bei Kantaika 1,5 Cm.

139. **T. bryoides** (Zoeg.) Lindb.

Tetraplodon mnioides (L.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Nischnje Tunguska fr.!!, Kantaika fr.! (J. Sahlberg); T. arct.: Dudinka an mehreren Stellen und fr.!!, Saostrovskoje, Tolstoinos fr.!! (hier häufig und auch von J. Sahlberg gesammelt), die Nikandrovskij-Insel spärlich, fr.!, Mesenkin 71° 20′ n. Br. am 25.—27. August 1875 sehr reichlich und fr.! (A. N. Lundström), Dicksons Hafen 73° 30′ n. Br. am 15. August 1875 fr.! (A. N. Lundström).

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause); in Kamtschatka »haud infrequens» nach Weinmann.

var. **Adamsianus** (Schwægr.)

»In Sibiria boreali» nach Weinmann.

Bei Nischnje Tunguska sehr üppig (11—13 Cm. lang!) auf einem alten Vogelcadaver; nach dem Norden immer häufiger auf den Excrementen der Rennthiere und wahrscheinlich auch des *Canis lagopus*. Auf Spitzbergen und in Grönland häufig.

Vergesellschaftet mit dieser Art waren bei N. Tunguska *Tetraplodon angustatus* und *Hylocomium proliferum*, bei Kantaika *Tetraplodon Wormskjoldii* und *Hylocomium parietinum*, bei Dudinka *Amblystegium uncinatum*, *Thyidium abietinum* und *Ptilidium*, bei Mesenkin *Sphærocephalus turgidus*, *Polytrichum strictum*, *Oncophorus Wahlenbergii*, *Amblystegium uncinatum*, *Hypnum trichoides*, *Thyidium abietinum* u. s. w.

Die Früchte waren noch bedeckelt an den meisten im August und den ersten Tagen vom September im arktischen Gebiete gesammelten Exemplaren; wenigstens zum geringen Theil entdeckelt am 14. Juli (N. Tunguska) und auf einigen im August gesammelten Exemplaren; völlig entdeckelt am 16. Juli (Kantaika).

Die Länge der fruchtenden Exemplare wechselt gewöhnlich zwischen 3—7 Cm., bei N. Tunguska waren sie bis zu 13 Cm. lang. Die Länge der Fruchtstiele ist meistens 2—3—(4) Cm.; bei einigen Exemplaren ist sie nur 0,3—1,5 Cm. Ueberhaupt ist die Art im arktischen Gebiete sehr formenreich.

140. **T. angustatus** (Sw.) BR. EUR.

Fl. Jen., T. subarct.: Nischnje Tunguska am 14. Juli fr.!

Bei Ochotsk ist nach E. G. und G. G. BORSZCZOW eine »*forma foliis omnibus integerrimis*» fr. von MIDDENDORFF gesammelt.

var. **latifolius** n. var.

Foliis densius confertis, latioribus, rotundate ovatis, in subulam subito angustata, margine integro.

Valde dubitantes clar. LINDBERG, formam descriptam ad *T. angustatum* pertinere judicanti, nos junximus; nonne modo forma protei *T. bryoidis*, quamvis seta brevi, thecæ et peristomii forma *T. angustato* similis?

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka fr.!, Tolstoinos fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt).

Bei N. Tunguska sehr spärlich mit *T. bryoides* vergesellschaftet und auf einem alten Vogelcadaver wachsend. Die Varietät fand ich bei Dudinka in einigen festen und reinen Rasen, bei Tolstoinos in *T. bryoides* eingesprengt.

Am 14. Juli (N. Tunguska) mit zum Theil entdeckelten Früchten; am 5. August (Dudinka) und 2. September (Tolstoinos) mit entdeckelten, alten Früchten.

Die Länge der Hauptform 5—6 Cm., die Länge der Varietät 2—4,5 Cm.

141. **T. Tschuctschicus** C. MÜLLER in Bot. Centralbl., 1883, Bd. 16, p. 93—94.

»Species pulchella, foliis acuminatis nunquam setoso-cuspidatis ab omnibus affinibus jam recedens.» (C. MÜLLER, l. c.)

Auf der Tschuktschen-Halbinsel an der Lorenz-Bai fr. (KRAUSE).

142. **T. Mülleri.**

Krausella Tschuctschica C. MÜLLER in Botan. Centralbl., 1883, Bd. 16, p. 91—92; *Tetraplodon tschuctschicus* (C. MÜLL.) LINDB. in Rev. Bryol., 1884, p. 19.

»Habitus et affinitas *Voitiæ*, sed capsula parva e collo brevi parum incrassato oblongo-elliptica erecta, operculo minuto obliquo obtecta; calyptra minuta dimidiata operculo paulisper major basi in lacinias paucas fissa ex cellulis laxis reticulata.» (C. MÜLLER l. c.).

Auf der Tschuktschen-Halbinsel an der Lorenz-Bai und am Lütkes-Hafen fr. (KRAUSE).

Da Professor LINDBERG in Rev. Bryol. 1884 gezeigt hat, dass die MÜLLER'sche Art zur Gattung *Tetraplodon* gestellt werden muss, kann der Species-Name »tschuetschicus» nicht beibehalten werden, weil, wie aus dem Obigen erhellt, es schon einen anderen *Tetraplodon tschuetschicus* giebt; es ist dies der Grund, warum ich den neuen Namen *Tetraplodon Mülleri* vorgeschlagen habe.

27. **Tayloria** HOOK., MITT.

143. **T. lingulata** (DICKS.) LINDB.

Dissodon splachnoides (THUNB.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Plachino am 22. Juli fr.!!; T. arct.: Dudinka fr.!!, Tolstoinos fr.! (hier von mir selbst nur notiert, aber zweimal von J. SAHLBERG gesammelt), die Nikandrovskij-Insel.

Wächst in Sümpfen und kommt an ihren Standorten meist reichlich und in reinen Rasen vor. In Grönland an einer Stelle (Godhavn), nicht aber auf Spitzbergen gefunden.

Früchte am 22. Juli (Plachino) — 3. September (Tolstoinos) zum Theil entdeckelt, am 31. August (Tolstoinos) völlig entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes bei Plachino 7 Cm., bei Dudinka 4—5 Cm., bei Tolstoinos 1—1,5 Cm.; die Länge der Fruchtstiele bei Plachino 3—3,5 Cm., bei Dudinka 2—3 Cm., bei Tolstoinos 1,5—2 Cm.; diese Art scheint somit, wie so viele andere Moose, in der Tundraregion kürzer zu werden.

28. **Voitia** HORNSCH.

144. **V. hyperborea** GREV. et ARN.

»Ad fretum Sinjawin Asiæ septentrionalis» nach WEINMANN.

29. **Leersia** HEDW., BROCKM.

145. **L. contorta** (WULF.) LINDB.

Encalypta streptocarpa HEDW. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Stolba!!; T. silv. sept.: Mjelnitsa!!

Nur steril gefunden an feuchten Kalkfelsen; bei Stolba mit *Myurella julacea*, *M. gracilis*, *Hypnum strigosum*, *Anomodon longifolius*, *Arnellia fennica* u. s. w.

Die Länge der sterilen Pflanzen 4—4,5 Cm.

146. **L. procera** (BRUCH.) LINDB.

Encalypta procera BRUCH. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Mjelnitsa fr.!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska fr.!; T. arct.: Dudinka fr.!!, Saostrovskoje fr.!, Tolstoinos fr.!!

Bei Mjelnitsa und N. Tunguska ziemlich spärlich in Felsenritzen auf Kalkstein mit *Myurella*-Arten, *Stereodon rubellus*, *Arnellia fennica* u. s. w.; im arktischen Gebiete sehr reichlich am oberen Rande der Uferabhänge zusammen mit *Barbula rubella*, *Swartzia*

montana, *Hypnum strigosum* var. *praecox*, *Pohlia annotina*, *Amblystegium uncinatum*, *Bryum arcticum* u. s. w.; geht wie viele andere Moose im hohen Norden von den Felsen auf die Erde herunter. Auch für Spitzbergen angegeben und für einen Standort in Grönland.

Früchte am 12. Juli (Mjelnitsa) noch bedeckelt und mit Hauben, am 14. Juli (N. Tunguska) — 1. September (Tolstoinos) zum grössten Theil bedeckelt und mit Hauben, am 2. September (Tolstoinos) völlig entdeckelt; am 10. September (Saostrovskoje) die jungen Fruchtstiele mit Mützen aber ohne Fruchtanschwellungen; bei Dudinka waren die Früchte des vorigen Jahres noch erhalten, aber sehr vertrocknet und weiss.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 2—4 Cm., die Länge der Fruchtstiele beinahe 2 Cm.

147. **L. rhabdocarpa** (Schwægr.) Lindb.

Encalypta rhabdocarpa Schwægr. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Targaschino bei Krasnojarsk fr.!!; T. silv. sept.: Mjelnitsa!; T. subarct.: Nischnje Tunguska fr.!!; Patapovskoje fr.!!; T. arct.: Dudinka fr.!!, Saostrovskoje fr.! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Tolstoinos fr.!

Auf der Tschucktschen-Halbinsel (Krause).

var. **gymnostoma** n. var.

Fl. Jen., T. mont.: Schumicha 10 Meilen nördlich von Krasnojarsk fr.!!; T. silv. mer.: Stolba fr.!!

Südlich findet sich die Art nur auf Felsengrund, meistens auf Kalkstein, bei Schumicha aber auf kieselhaltigem Gestein. Nördlich von Patapovskoje wird sie etwas häufiger und wächst auf Erde, am häufigsten am oberen Rande der Flussabhänge; nirgends habe ich sie aber im Jeniseithale in grösserer Menge gefunden. Auf Spitzbergen und in Grönland ist *L. rhabdocarpa* sehr verbreitet. Vergesellschaftet mit ihr waren auf Kalkstein *Barbula rubella*, *Arnellia fennica*, *Myurella*-Arten u. s. w., bei Schumicha *Hypnum concinnum*, bei Dudinka *Amblystegium chrysophyllum*, *Tortula mucronifolia*, *Barbula rubella* u. s. w.

Am 13. Juni (Krasnojarsk) — 13. Juli (N. Tunguska) mit jungen, meistens von Hauben bedeckten Früchten, von denen nur ausnahmsweise einzelne entdeckelt waren; am 25. Juli (Patapovskoje) — 5. August mit soeben reifen, zum grossen Theil entdeckelten Früchten; am 26. August (Tolstoinos) und 10. September (Saostrovskoje) mit völlig entdeckelten Früchten und jungen, bis zu 0,5 Cm. langen Fruchtstielen mit Hauben; alte Früchte aus dem vorigen Jahre stets vorhanden.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen wechselt zwischen 1—3 Cm.

148. **L. extinctoria** (L.) Leyss.

Encalypta vulgaris Hedw. in Sch. Syn., 2 ed.

»Ad lacum Baikal» nach Weinmann.

var. **pilifera** (Funck.).

Perm. Gouvern.: Kungur am 16. Mai fr.!

Bei Kungur nur spärlich gesammelt auf kalkhaltigem Boden und mit *Tortula mucronifolia* vergesellschaftet.

Früchte am 16. Mai soeben reif, zum Theil schon entdeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen etwa 1 Cm.

149. **L. alpina** (SM.) LINDB.

Encalypta commutata NEES et HORNSCH. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos am 30. August fr.!!

Ziemlich spärlich zusammen mit *Leersia procera* am oberen Rande eines Flussabhanges; die Art ist auch auf Spitzbergen gefunden.

Früchte soeben reif, zum Theil entdeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 2 Cm.

150. **L. affinis** (HEDW. f.) LINDB.

Encalypta apophysata NEES. et HORNSCH. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos am 30. August fr.!!

Nur sehr spärlich am oberen Rande eines Flussabhanges gefunden.

Die wenigen Früchte waren am 30. August entdeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen nicht völlig 2 Cm.

151. **L. laciniata** HEDW.

Encalypta ciliata HEDW. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Antsiferova am 27. Juli fr.!, Uskij mys am 5. Juli fr.!
Im Amurgebiete bei dem Dorfe Meo fr. (SCHRENK).

An den beiden Standorten im Jeniseithale nur spärlich auf kieselhaltigem Gestein in Felsenritzen. Bei Uskij mys zusammen mit *Oncophorus Schisti*, *Hypnum strigosum*, *Radula complanata*, *Pohlia cruda*, *Jungermania bantryensis* u. s. w.

Früchte am 27. Juni und 5. Juli noch mit Mützen und Deckeln; bei Uskij mys fanden sich ausserdem zahlreiche vorjährige, gut erhaltene Früchte.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 2—3 Cm.

***L. sibirica** WEINM. in Bull. soc. nat. Mosc. XVIII, 1845.

Prope Irkutsk nach WEINMANN.

Unterscheidet sich nach LINDBERG von *L. laciniata* durch die Abwesenheit eines Peristomiums und die überall stark papillöse Haube.[1])

---

[1]) S. O. LINDBERG, Contrib. ad flor. cryptog. Asiæ boreali-australis, p. 268.

30. **Tortula** Hedw., Lindb.

152. **T. ruralis** (L.) Ehrh.

Barbula ruralis (L.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 13. Juni!, Schumicha!, auf dem Jenisei-Ufer am 18. Juni!; T. silv. mer.: Jeniseisk ♀!!, Stolba!, Uskij mys; T. arct.: Saostrovskoje!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Tolstoinos!!

Am Taimyrflusse 73° 45′ n. Br. (Middendorff), im Amurgebiete auf Felsen nahe Tyr (Maximovicz) und im Burgasataipass im Semipalatinskischen Gouvernement (Waldburg-Zeil).

Perm. Gouvern.: Kungur!

Sehr unerwartet ist das seltene und spärliche Vorkommen dieser Art im Jenisei-thale; sie ist nur im südlichsten Theil etwas häufiger, scheint aber im nördlichen Theil des Urwaldgebietes und im subarktischen Gebiete völlig zu fehlen um an zwei der nördlichsten von mir besuchten Orte wieder aufzutreten. Bekanntlich ist diese Art eine der gemeinsten durch ganz Europa und Nord-Amerika; auch auf Spitzbergen und in Grönland hat Prof. Berggren sie sehr verbreitet gefunden.

Der Standort war bei Krasnojarsk und Stolba Kalksteinfelsen, bei Schumicha am 18. Juni und bei Uskij mys kieselhaltiges Gestein, bei Jeniseisk Erde auf trockenen Weideplätzen, im arktischen Gebiet der obere Rand der Flussabhänge.

Eingemischt waren bei Kungur *Stereodon polyanthus* und *Thyidium abietinum*, bei Krasnojarsk *Stereodon cupressiformis*, am 18. Juni *Thyidium abietinum* und *Hypnum plumosum*, bei Schumicha *Bryum argenteum*, bei Saostrovskoje *Hylocomium rugosum*.

Die Länge der immer sterilen Pflanzen 2—4 Cm.

153. **T. norvegica** (Web. f.) Wahlenb.

Barbula aciphylla Br. eur. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk!!; T. arct.: Tolstoinos ♀! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).

Bei Jeniseisk auf periodisch überschwemmten Baumwurzeln. Bei Tolstoinos massenhaft auf den Spitzen der höheren Tundra-Hügeln auf den Anhäufungen von organischem Substrat, die durch die Excremente und noch mehr durch die ausgestossenen unverdaulichen Theile der Nahrung der Eulen gebildet waren. Da die Eulen die Gewohnheit zu haben scheinen, beim Verdauen immer diese hochbelegenen Punkte aufzusuchen, nehmen die genannten Anhäufungen gewöhnlich den verhältnissmässig grossen Raum von mehreren Quadratfussen ein. Die Art ist übrigens auch für Beeren-Eiland und Grönland, nicht aber für Spitzbergen, angegeben worden.

Bei Tolstoinos mit *Bryum argenteum* vergesellschaftet.

Die Länge der weiblichen Pflanzen 2,5—5 Cm.

154. **T. mucronifolia** Schwægr.

Barbula mucronifolia Schwægr. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Makokovo am 18. Juni fr.!, zwischen Asinova und Vorogova auf Inseln in dem Flusse fr.!!, Vorogovo, Uskij mys fr.!; T. silv. sept.: Lebjedevo fr.!, Novo Sjolovskoje fr.! (hier auch von J.

SAHLBERG gesammelt). Tschulkova fr.! Mjelnitsa fr.!; T. subarct.: Plachino fr.!!, Polovinka fr.! (J. SAHLBERG), Kantaika fr.! (J. SAHLBERG); T. arct.: Dudinka fr.!, Saostrovskoje fr.!, Tolstoinos an mehreren Stellen und fr.!

Fl. Ob.: Samarova fr.!

Im Amurgebiete am Vorgebirge Pronge fr., bei Nikolajevsk fr. und in den Felsenritzen einer Insel im Amurflusse fr. (MAXIMOVICZ); auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

Perm. Gouv.: Kungur fr.!!

Am Jenisei sehr verbreitet und nur im südlichsten Theil oder im bergigen Gebiet nicht angetroffen, immer aber sehr spärlich. Auch auf Spitzbergen und in Grönland nicht selten. Am gewöhnlichsten auf Erde am oberen Rande der Flussabhänge, zwischen Vorogova und Asinova auf schlammbedeckten Weidenstämmen, bei Uskij mys in den Felsenritzen eines kieselhaltigen Gesteines, bei Mjelnitsa und Kungur auf Kalkstein. Vergesellschaftet mit ihr waren bei Samarova *Hypnum strigosum*, *Pohlia cruda* und *P. annotina*, bei Dudinka *Leersia procera* und *Barbula rubella*, bei Tolstoinos *Hypnum strigosum* var. *præcox* und *Tortula bullata* var. *mutica*.

Am 16. Mai (Kungur) — 26. Mai (Samarova) noch nur mit jungen Fruchtstielen; Früchte am 18. Juni (Makokovo) — 20. Juli (Kantaika) noch bedeckelt, am 22. Juli (Plachino) zum Theil entdeckelt, am 5. August (Dudinka) — 26. September (N. Sjolovskoje) völlig entdeckelt; im Herbst waren ausserdem junge, aufsteckende Fruchtstiele zu sehen. Alte Früchte des vorigen Jahres, mehr oder minder gut erhalten, finden sich oft bei dieser Art.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 2—2,5 Cm.

155. **T. leptopyxis** (C. MÜLL.)

Barbula (Eubarbula) leptopyxis C. MÜLLER in Bot. Centralblatt, 1883, Bd. 16, p. 123—124.

»Species etsi incomplete observata distinctissima pulchra dimorpha, foliis dimorphis glabris diaphanis atque theca angustissime cylindrica ab omnibus congeneribus primo visu distincta.» (C. MÜLLER, l. c.)

Bei Pootén auf der Tschuktschen-Halbinsel fr. (KRAUSE).

156. **T. suberecta** DRUMM.

Desmatodon obliquus BR. EUR. in Sch. Syn., 2 ed.

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

157. **T. latifolia** (HEDW.) LINDB.

Desmatodon latifolius (HEDW.) in Sch. Syn., 2 ed.

In Kamtschatka nach WEINMANN.

158. **T. ericæfolia** (NECK.) LINDB.

Barbula ambigua BR. EUR. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 13. Juni fr.!!

Perm. Gouvern.: Kungur am 16. Mai fr.!!

Bei Krasnojarsk auf dem Schlammufer des Jeniseiflusses unter Weidengebüsch; bei Kungur auf kalkhaltigem Boden; an beiden Standorten nur spärlich gefunden und zwar mit alten, entdeckelten Früchten.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 1,5 Cm.

159. **T. brevirostris** H. Gr.

Barbula brevirostris Sch. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Alinskoje fr.!!; T. subarct.: Plachino am 22. und 23. Juli fr.!!, Kantaika fr.! (J. Sahlberg), Patapovskoje, Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka fr.!, Saostrovskoje fr.!, Tolstoinos fr.!! (an den drei letzten Stellen häufig und hier auch von J. Sahlberg gesammelt), die Nikandrovskij-Insel fr.! (J. Sahlberg), Sapotschnaja Korga 71° 50′ n. Br. am 23. August 1875 (A. N. Lundström).

Diese Art bewährt sich am Jenisei als eine entschieden nördliche, da sie nur einmal bei Alinskoje (63° 25′ n. Br.) südlich vom Polarkreis gefunden ist, nördlich aber von demselben häufig wird; auch auf Spitzbergen und in Grönland gefunden. Wächst am Jenisei reichlich auf nackter Schlammerde an den Flussabhängen, bei Alinskoje mit *Pohlia pulchella*, *Barbula fallax*, *Anisothecium rubrum*, *Funaria hygrometrica* var. *arctica*, bei Plachino mit *Barbula unguiculata*, *B. fallax*, *Leptobryum*, *Anisothecium rubrum*, *A. crispum* u. s. w., bei Tolstoinos mit *Tortula bullata* var. *mutica* vergesellschaftet.

Früchte am 9. Juli (Alinskoje) — 10. September (Saostrovskoje) meist jung und noch bedeckelt, zuweilen doch, wie z. B. am 18. Juli (Kantaika), am 7. August (Dudinka) und am 10. September (Saostrovskoje) zu einem kleinen Theil entdeckelt; alte Früchte vom vorigen Jahre häufig.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen bei Alinskoje 2—2,5 Cm., an den nördlichsten Standorten 1—2 Cm.; diese Art wird somit wie so viele andere Moose im hohen Norden kürzer.

Bei Dudinka sammelte ich am 7. August eine Form mit viel kürzeren, eiförmigen Früchten, die wahrscheinlich *Barbula Breidleri* Limpr. entspricht.

160. **T. bullata** (Somm.) Lindb. var. **mutica** Lindb.

Pottia latifolia Schwægr. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka am 5. August fr.!, Saostrovskoje fr.!!, Tolstoinos an mehreren Stellen und fr.!!

Hierher gehört wahrscheinlich auch *Anacalypta lanceolata* Röhl. β *sibirica* E. G. et G. G. Borsczczow, welche fruchtend am Boganida-Flusse, 71° 15′ n. Br., von Middendorff gefunden ist und wie folgt beschrieben wird: »Capsula pallida, longius pedicellata, pedicello stramineo, dentibus peristomii albidis.»

Massenhaft mit *Tortula brevirostris* auf nackter Erde an den Flussabhängen oder spärlicher auf den auf den Spitzen der Tundrahügeln gewöhnlichen Flecken von nackter Erde; hier zusammen mit *Bryum globosum*, *Meesea trichoides* u. s. w. Auch für Spitzbergen und Grönland angegeben.

Früchte am 5. August (Dudinka) noch bedeckelt, am 30. August—3. September (Tolstoinos) zum Theil entdeckelt, am 10. September (Saostrovskoje) völlig entdeckelt; am 5. August waren ausserdem Theile der alten Fruchtstiele und zuweilen auch alte Früchte noch erhalten.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 1—1,25 Cm.

161. **T. truncatula** (L.) LINDB.

Pottia truncata L. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Ob.: Njeolevka fr.!!, Kalimski fr.!
Perm. Gouvern.: Kungur fr.!

Bei Njeolevka massenhaft auf flachen, periodisch überschwemmten Uferwiesen zusammen mit *Marchantia*, *Bryum argenteum*, *Leptobryum* und zahlreichen Formen von *Amblystegium aduncum*, bei Kalimski spärlicher auf Schlammerde mit *Anisothecium rubrum*, *Stereodon arcuatus* und *Pohlia cruda*, bei Kungur auf kalkhaltigem Boden mit *Phascum acaulon*, *Ph. piliferum*, *Riccia minima*, *Bryum argenteum* u. s. w.

Früchte am 16.—31. Mai zum grössten Theil entdeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 0,5 Cm.

162. **T. Heimii** (HEDW.) MITT.

Pottia Heimii (H.) in Sch. Syn., 2 ed.

var. **arctica** LINDB.

»Heteroica, fusco-ferruginea, innovationibus gracilibus, subjulaceis, foliis imbricato-adpressis, ovatis vel ellipticis, obtusis vel obtusissimis, margine ubique recto, superne indistincte serrulatis, limbatis, concavis, superne subcucullatis, nervo infra apicem dissoluto, cellulis mediis valde papillosis, ideoque obscuris, marginalibus majoribus et interdum longioribus, in 2—4 seriebus, intensius coloratis, lævissimis et multo magis incrassatis, seta brevi, capsula erecta vel lenissime obliqua, ovato-cylindrica, sicca sub ore leniter constricta, operculo conico, rarissime breviter et subobliqne rostellato, annulo subduplici, margini capsulæ arcte adhærente.» (S. O. LINDBERG, Förteckning öfver mossor, insamlade under de svenska expeditionerna till Spitzbergen 1858 och 1861, p. 551.)

Eine forma minuta wird von C. MÜLLER als von KRAUSE auf der Tschuktschen-Halbinsel gesammelt angegeben.

var. **longiseta** n. var.

Gregaria, rufescens, innovationibus gracilibus, julaceis, foliis minutis, 0,4—0,8 mm. longis, valde concavis, obovato-rotundatis, obtusissimis, ceterum ut in var. *arctica* constructis, seta longiore, 1,5—2 cm. longa, flexuosa et torta, theca obovata, truncata, sub ore non constricta, ferruginea, operculo convexo, breviter et oblique rostellato.

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos am 25. August fr.!! (J. SAHLBERG), die Nikandrovskij-Insel am 22. und 23. August fr.!!

Die var. *longiseta* wurde zuerst von J. SAHLBERG entdeckt und später auch von mir selbst unter seiner Leitung gesammelt. Sie wächst äusserst spärlich und zerstreut auf flachen Uferwiesen, die übrigens eine sehr magere Moosvegetation von Bryen, wie z. B. *Bryum acutum*, *Br. arcticum*, *Br. calophyllum* u. s. w. zeigten.

Früchte am 22. und 23. August völlig entwickelt, der grösste Theil noch bedeckelt; ausserdem waren einige Früchte des vorigen Jahres noch erhalten.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 2 Cm.

Phascum (L.) Schreb., Lindb.

Ph. acaulon L.

Phascum cuspidatum Schreb. in Sch. Syn., 2 ed.

Perm. Gouvern.: Kungur am 16. Mai fr.!

Spärlich auf kalkhaltigem Boden mit *Tortula truncatula*, *Phascum piliferum*, *Bryum cæspiticium*, *Riccia minima*, *Mollia viridula*, *Schistophyllum Bloxami* u. s. w. vergesellschaftet.

Früchte am 16. Mai soeben reif.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 0,25 Cm.

Ph. piliferum Schreb.

Phascum cuspidatum var. *piliferum* Sch. Syn., 2 ed.

Perm. Gouvern.: Kungur am 16. Mai fr.!

Zusammen mit der letztgenannten Art und mit den Früchten am 16. Mai im besten Zustande.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 0,25 Cm.

31. **Mollia** Schrank., Lindb.

163. **M. fragilis** (Drumm.), Lindb.

Barbula fragilis (Wils.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka am 7. August!, Tolstoinos am 2. September!!

Nur spärlich gefunden; bei Tolstoinos auf durch zahlreiche Muschelschalen kalkhaltigem Boden; vergesellschaftet bei Dudinka mit *Ptilidium* und *Jungermania quinquedentata* var. *turgida*, bei Tolstoinos mit *Amblystegium uncinatum* und *Timmia norvegica*. Auch für Spitzbergen und Grönland angegeben.

Die Länge der sterilen Pflanzen bei Dudinka 1,5—3,5 Cm., bei Tolstoinos 2—5 Cm.

164. **M. tortuosa** (L.) Schrank.

Barbula tortuosa (L.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Kantaika auf Kalk! (J. Sahlberg).

Ich habe von der Art aus Sibirien nur einen kleinen Rasen mit eingesprengtem *Astrophyllum hymenophylloides* gesehen.

Die Länge der sterilen Pflanzen 3 Cm.

165. **M. crispula** (Bruch.) Lindb.

Trichostomum crispulum Br. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Nischnje Tunguska auf Kalk!! (α); T. arct.: Dudinka am 30. Juli auf Erde!! (*forma*).

An den beiden Fundorten nur spärlich gesammelt in 1—1,5 Cm. hohen, festen und reinen Rasen. Bei der entschieden südlichen Verbreitung der Art in Europa, wo sie ihr

bisher bekannte Nordgrenze bei Upsala, circa 60° n. Br., hat, war es überraschend, sie am Jenisei so nördlich, wie bei 65° 50′ und 69° 35′ n. Br., anzutreffen.

166. **M. æruginosa** (SM.) LINDB.

Gymnostomum rupestre SCHW. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Stolba ♀!!; T. silv. sept.: Mjelnitsa!! (*forma*).

An beiden Standorten spärlich auf Kalkstein zusammen mit *Myurella*-Arten und anderen Kalkmoosen.

Die Länge der sterilen Pflanzen bei Stolba 2—3 Cm., bei Mjelnitsa 1—1,5 Cm.

Die bei Mjelnitsa auf trockenen und sonnigen Kalkfelsen gesammelte Form bildete niedrige, feste und dunkler gefärbte Rasen und hatte relativ breitere und kürzere Blätter, in deren Spitzen die Zellen oft hyalin waren, warscheinlich eine Folge des sehr trockenen Standortes, da auch die Blattspitzen einiger anderer Moose von demselben Standorte, wie *Myurella julacea*, dieselbe Eigenthümlichkeiten zeigten.

167. **M. corniculata** (SCHWÆGR.).

Trichostomum corniculatum SCHWÆGR.

»Kamtschatka in humo arenosa cum *Ceratodonte purpureo*» nach WEINMANN in Syll. musc. frond. und nach C. MÜLLER in Syn. musc. frond.

168. **M. calcarea** (NEES et HORNSCH.).

Gymnostomum calcareum N. et H. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Stolba!

Spärlich zusammen mit *Seligeria brevifolia* und *S. Donii* auf feuchten Kalkfelsen und nur 1 Mm. hoch.

169. **M. viridula** (L.) LINDB.

Weissia viridula BRID. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: am Jenisei-Ufer 4 Meilen nördlich von Krasnojarsk junge weibliche Pflanzen!; T. silv. mer.: am Jenisei-Ufer nahe Makokovo 3,5 Meilen südlich von Jeniseisk, steril!

Fl. Ob.: Njeolevka fr.!

Perm. Gouv.: Kungur fr.!; zwischen Kungur und Ural am 17. Mai fr.!

Bei Njeolevka reichlich zusammen mit zahlreichen Formen von *Amblystegium aduncum* auf flachen, periodisch überschwemmten Uferwiesen. An den an deren Standorten nur spärlich gefunden.

Bei Kungur auf kalkhaltigem Boden mit *Schistophyllum Bloxami*, *Bryum cæspiticium*, *Phascum acaulon* u. s. w., am 17. Mai auf Thonboden auch hier mit *Schistophyllum Bloxami;* am Jenisei nur sehr spärlich auf den periodisch überschwemmten Ufern gefunden.

Früchte am 16. und 17. Mai zum Theil entdeckelt; am 27. Mai (Njeolevka) zeigten die Fruchtstiele noch keine Fruchtanschwellungen.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen bei Kungur 0,5 Cm., bei Njeolevka 0,2 Cm.

Die Exemplare vom Ob und vom Jenisei lassen sich nicht sicher von *M. microstoma* unterscheiden wegen des Mangels an reifen Früchten.

32. **Barbula** Hedw., Lindb.

170. **B. rubella** (Hoffm.) Mitt.

Didymodon rubellus (Roth.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 13. Juni fr.!, zwischen Krasnojarsk und Jeniseisk am 16., 17. und 18. Juni gesammelt, am letzten Tage auch fr.!; T. silv. mer.: Jeniseisk an mehreren Stellen fr.!!, Antsiferova fr.!!, Nasimova fr.!, Stolba fr.!, Vorogovo fr.!; T. silv. sept.: Lebjedevo fr.!!, Novo Sjolovskoje fr.! (an den drei letzten Stellen auch von J. Sahlberg gesammelt), Fatjanova fr.!! (J. Sahlberg), Mjelnitsa fr.!; T. subarct.: Nischnje Tunguska, Plachino am 22. und 23. Juli fr.!, Polovinka fr.!, Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka an mehreren Stellen fr.!!, Saostrovskoje fr.! (J. Sahlberg), Tolstoinos fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), die Nikandrovskij-Insel am 15. August fr.!, die Malo-Briochovskij-Insel fr.!

Im Amurgebiete an der Bai de Castries fr., bei Nikolajevsk und auf einer Insel im Amurflusse fr. (Maximovicz); in Kamtschatka nach Weinmann; auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

Perm. Gouvern.: Kungur fr.!!

var. **brevifolia** n. var.

Foliis latioribus et brevioribus, sed ut in forma typica acute luteo-cuspidatis, theca breviore, 1,2—1,5 mm. longa.

Fl. Jen., T. arct.: die Nikandrovskij-Insel fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).

B. rubella ist am Jenisei eine der gemeinsten Moos-Arten; sie tritt aber hier, wie wohl überall in ihrem Verbreitungs-Bezirke, selten in grösserer Menge auf. Auf Spitzbergen und in Grönland ist sie nicht selten.

Der Standort wechselt sehr; so wuchs die Art auf Kalkstein bei Krasnojarsk mit *Swartzia montana*, *Myurella*-Arten, *Plagiochila porelloides* u. s. w., bei Stolba mit *Arnellia fennica*, *Anomodon longifolius*, *Myurella gracilis*, *Hepatica conica* u. s. w., bei Mjelnitsa und Kungur; auf kieselhaltigem Gestein am 18. Juni mit *Tortula ruralis*, *Thyidium abietinum* und *Entodon orthocarpus* und bei Antsiferova mit *Sælania cæsia* u. s. w.; auf schlammbedeckten Stämmen bei Jeniseisk mit *Stereodon polyanthus* u. s. w., bei Nasimova und Vorogova, an der letzten Stelle mit *Stereodon polyanthus*, *St. arcuatus* und *Lophocolea minor*. Am häufigsten wächst sie aber am Jenisei auf Erde am oberen Rande der Flussabhänge oder seltener wie bei Dudinka auf den nackten Spitzen der Tundrahügel oder wie auf der Nikandrovskij-Insel auf flachen periodisch überschwemmten Uferwiesen; häufig vergesellschaftet mit ihr sind an den Flussabhängen *Pohlia cruda*, *Hypnum strigosum*, *Blepharostoma*, *Amblystegium uncinatum* u. s. w.

Nur Fruchtstiele ohne Fruchtanschwellungen am 13. Juni (Krasnojarsk) — 21. Juni (Jeniseisk), ebenso am 29. Juni (Nasimovo) und am 1. Juli (Stolba); Früchte mehr oder minder jung, noch bedeckelt am 24. Juni (Jeniseisk), 27. Juni (Antsiferova) und am 22. Juli (Plachino) — 2. August (Dudinka), ebenso am 30. September (Vorogova); Früchte zum Theil entdeckelt am 12. Juli (Mjelnitsa) und am 15. Aug. (die Nikandrovskij-Insel); Früchte völlig entdeckelt am 5. August und am 15. September (Polovinka) — 27. September (Lebjedevo). Die alten Früchte aus dem vorigen Jahre sind an den meisten Exemplaren gut erhalten. Diese Art zeigt in Schweden reife Früchte in »Mensis maturationis», d. h. ungefähr am 1. August, was gut mit den soeben gegebenen Daten stimmt; die ver-

spätete Fruchtreife der Exemplare vom 30. September (Vorogovo) muss dem Einflusse der Ueberschwemmungen zugeschrieben werden.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 1—4 Cm., am gewöhnlichsten sind die fruchtenden Exemplare wenigstens 2 Cm. lang; im arktischen Gebiete, z. B. bei Dudinka, Tolstoinos und auf der Malo-Briochovskij-Insel fand ich doch hier und da eine *forma minor*, die fruchtend nur 1 Cm. hoch war.

171. **B. rotundata** n. sp.

Synoica, gregaria, rubescens, *B. rubellæ* simillima. *Caulis* 1,5 cm. longus, maxima pro parte in terra sepultus, flexuosus, parce innovationibus inferne nudis ramosus. *Folia* fere æqualia, sicca laxe imbricata, sat rigida, concava, rotundate ovata, apice rotundato obtusissima, margine integro, superne revoluto et papilloso, in summo apice iterum plano; nervus valde latus, rufo-luteus, in apice evanidus; *cellulæ* in inferiore dimidio folii pellucidæ (demum luteæ), læves, quadrato-rectangulares, 0,012—0,018 mm. longæ, 0,008—0,012 mm. latæ, in superiore dimidio folii opacæ ut valde papillosæ, quadratæ, 0,006—0,008 mm. magnæ. *Folia perichætialia* majora, late et sat alte vaginantia, ceterum aliis foliis similia. *Flos* junior foliis involucralibus paucis, late ovatis, obtusissimis, pellucidis, intimo ecostato, ceteris nervo lato sed debili et infra apicem dissoluto instructis, antheridiis duobus, 0,4 mm. longis, archegoniis quattuor, paraphysibus numerosis, filiformibus et nonnullis lutescentibus; in flore vetustiore archegonia 8 visa et paraphyses omnes luteæ erant. *Seta* 1—1,5 cm. longa, 0,12 crassa, rufa, sicca torta. *Theca* ovate cylindrica, 1,5 mm. longa, 0,4 mm. crassa, lutea—fusca, nitida, sicca rugulosa, fere *sine vestigio peristomii;* annulus ex duabus cellularum seriebus; exothecium inferne parce stomatiferum, pro maxima parte ex cellulis magnis, luteis, oblique rectangularibus, 0,06—0,07 mm. longis, 0,018—0,024 mm. latis, in parte inferiore et collari e cellulis minoribus quadratis, quales et sub ore in 5—6 seriebus inveniuntur. *Operculum* rubrum, conicum, oblique brevirostratum. *Sporæ* luteo-virides, 0,012—0,015 mm. magnæ, pellucidæ, læves, 1—5 guttas oleinas inæquimagnas et numerosa granula minora continentes.

Absentia peristomii valde peculiaris species, sed certissime *B. rubellæ* valde affinis, quamvis etiam forma foliorum, sporibus lævibus etc. ab ea bene distincta.

Fl. Jen., T. arct.: die Nikandrovskij-Insel fr.!!

Auf den flachen Schlammufern der genannten Insel von mir nur in geringer Menge gesammelt, da ich keineswegs glaubte, dass unter diesem der *B. rubella* habituell so ähnlichen Moose eine neue Art sich verstecke.

Früchte am 14. August soeben reif, zum Theil entdeckelt.

172. **B. alpigena** (Vent.)

Didymodon rubellus var. *dentatus* Sch. Syn., 2 ed.; *Trichostomum alpigenum* Venturi.

Auf der Tschucktschen-Halbinsel (Krause).

173. **B. unguiculata** (HUDS.) HEDW.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk ♀!, auf dem Jenisei-Ufer am 16. Juni fr.!; T. silv. mer.: nahe Makokova 3,5 Meilen südlich von Jeniseisk fr.!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!, Verknje Imbatschna fr.!! (var. *foliis angustioribus, nervo longe excurrente*, hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Alinskoje fr.!; T. subarct.: Plachino fr.!; T. arct.: Saostrovskoje fr.!

Im Tomskischen Gouvernement bei der Landstrasse nahe der Grenze des Krasnojarskischen Gouvernements von mir fruchtend gesammelt!

Längs dem Jenisei zerstreut vorkommend und zuweilen nicht spärlich; intressant ist ihr Auftreten so nördlich wie bei Saostrovskoje, 69° 40′ n. Br., da sie auf Spitzbergen und in Grönland nicht gefunden ist. Sie wächst überall auf Schlammboden am flachen Flussufer oder an den Flussabhängen innerhalb oder oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen. Vergesellschaftet mit ihr waren bei Makokovo *Barbula fallax*, bei P. Tunguska *Polytrichum urnigerum, Catharinea anomala, Astrophyllum marginatum, Bryum Funckii, Jungermania exsecta* u. s. w., bei V. Imbatschna *Discelium nudum* und *Anisothecium humile*, bei Plachino *Tortula brevirostris* u. s. w.

Früchte am 16. Juni—10. September (Saostrovskoje) entdeckelt, am 25. September (V. Imbatschna) jung und noch bedeckelt, aber völlig entwickelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 1—1,5 Cm.

174. **B. convoluta** HEDW.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 13. Juni fr.!!; T. silv. mer.: Jeniseisk an mehreren Stellen und fr.!!; T. silv. sept.: Plachino am 22. Juli fr.!

Selten und spärlich bis zu 68° n. Br. Bei Krasnojarsk auf Kalkstein mit *Swartzia montana, Astrophyllum marginatum* u. s. w., bei Jeniseisk auf periodisch überschwemmten Wiesen mit *Marchantia, Funaria hygrometrica* und *Bryum cæspiticium*, bei Plachino am Flussufer auf humösem Felsengrund mit *Chomocarpon, Tortula mucronifolia, T. brevirostris, Barbula unguiculata* u. s. w.

Früchte am 13. Juni—22. Juli noch bedeckelt.

Die Länge der fruchtenden Exemplare überall 1,6 Cm.

175. **B. rigidula** (HEDW.) SCHIMP.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Mjelnitsa ♀!!

Perm. Gouvern.: Kungur ♀ und fr.!

An beiden Fundorten auf Kalkstein in reinen, 1,5—2,5 hohen Rasen.

Früchte am 16. Mai (Kungur) entdeckelt.

176. **B. fallax** HEDW.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk steril und fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), auf dem Jenisei-Ufer am 16. Juni fr.!!; T. silv. mer.: Makokovo fr.!, Stolba!, zwischen Vorogovo und Asinovo fr.!!; T. silv. sept.: Tschulkova fr.!, Alinskoje fr.!, Fatjanova fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt); T. subarct.: Plachino am 23. Juli fr.!

Perm. Gouvern.: Kungur fr.!!

Gleicht in ihrer Verbreitung der *Barbula unguiculata*, mit welcher sie zuweilen vergesellschaftet ist, kommt aber ausserdem gern auf Kalkfelsen vor, so z. B. bei Krasnojarsk, Stolba und Kungur.

Bei Krasnojarsk mit *Bryum argenteum*, *Tortula ruralis*, *Stereodon cupressiformis* u. s. w., bei Tschulkova mit *Pohlia pulchella*, *Anisothecium rubrum*, *Jungermania sphærocarpa* var. *nana* u. s. w., bei Plachino mit *Anisothecium crispum*, *A. rubrum*, *Tortula brevirostris* u. s. w. vergesellschaftet.

Früchte am 16. Mai (Kungur) — 23. Juli (Plachino) entdeckelt und mehr oder weniger verwelkt, am 23. September (Fatjanova) und am 8. Oktober (Krasnojarsk) völlig entwickelt, aber noch bedeckelt.

Die auf Schlammboden gewachsenen fruchtenden Exemplare sind 1—1,5 Cm. lang; auf Kalkstein werden sterile Exemplare dieses Mooses zuweilen 2—2,5 Cm. lang.

177. **B. asperifolia** (MITTEN.).

Rubiginosa, caule ramoso, foliis patentibus recurvis e basi oblongo-ovali lanceolatis acutis nervo fusco percurrente dorso ob papillas grossas scabro carinatis margine integerrimo fere toto reflexo, cellulis basi elongatis parallelogrammaticis superne parvis rotundatis ubique papillis grossiusculis asperis. (W. MITTEN, Musci Indiæ Orientalis in Journ. of the Proc. of the Lin. Soc., 1859).

Nach GEHEEB im Burgasutai-Pass im Tarbagatai-Gebirge vom Grafen WALDBURG-ZEIL gesammelt.

178. **B. curvirostris** (EHRH.) LINDB.

Gymnostomum curvirostre H. in Sch. Syn., 2 ed.

var. **læviuscula** LINDB.

Fl. Jen., T. subarct.: Nischnje Tunguska ♀!!, Kantaika! (J. SAHLBERG).

Nur auf Kalkstein gefunden; bei N. Tunguska reichlich vorkommend.

Die Länge der sterilen Pflanzen wechselt zwischen 2,5—6 Cm.

Professor LINDBERG unterscheidet nach BRAITHWAITE[1]) drei Formen von dieser Art:

α *scabra* mit kürzeren Blättern und papillösen, quadratischen Zellen;

β *læviuscula* mit langen, schmalen Blättern und kaum papillösen, quadratischen Zellen;

γ *commutata* mit langen, schmalen Blättern und nicht papillösen, rectangulären Zellen.

33. **Dicranum** HEDW., SCHIMP.

179. **D. longifolium** EHRH.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 11. Juni!!; T. silv. mer.: Antsiferova am 27. Juni.
Auf Sachalin bei Dui auf Baumwurzeln (GLEHN).

Am Jenisei nur sehr spärlich gefunden auf kieselhaltigen Felsen; bei Krasnojarsk mit *Hedwigia albicans*, *Oncophorus strumifer*, *Thyidium abietinum* und *Jungermania bar-*

[1]) R. BRAITHWAITE, The British mossflora, part 10, 1887, p. 260.

bata, bei Antsiferova mit *Hedwigia albicans*, *Bartramia crispa*, *Oncophorus Schisti*, *Grimmia ovalis* u. s. w. vergesellschaftet.

Die Länge der sterilen Pflanzen bei Krasnojarsk 2—3 Cm.

180. **D. fuscescens** TURN.

Im Amurgebiete bei Bureja fr. (SCHMIDT), bei Nikolajevsk fr., am Vorgebirge Pronge fr. und an der Bai de Castries fr. (MAXIMOVICZ); auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN); bei Traiziska fr. und am Vorgebirge Lamoricière fr. (SCHMIDT). Auf Altai in China (WALDBURG-ZEIL).

181. **D. Muehlenbeckii** BR. EUR.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 11. Juni!!

Auf trockenem Waldboden mit eingesprengtem *Hylocomium triquetrum*.

Die Länge der sterilen Pflanzen bis zu 1 Dm.

182. **D. brevifolium** LINDB.

»Ex affini D. Mühlenbeckii distinguitur his notis: *folia* densiora, breviora et latiora, præsertim superne, ubi carinata, dense sed brevibus spatiis hic illic geminato-serrata, dorso nervi, non ut in illa excurrentis, dense serrato, cellulæ omnes fere æquimagnæ et melius incrassatæ, basilares duplo minores quam in illa, sæpissime bene inter se porosæ, superiores dimidium—duplo majores quam in illa, valde irregulariter rectangulari-quadratæ; seta brevior; *theca* brevior, apice bene hypnaceo-curvata; *peristomium* humilius, pallidius purpureum, postice vix trabeculatum, dentibus solum ad medium fissis, cruribus angustioribus.» (S. O. LINDBERG, Musci Scandinavici, 1879, p. 24).

Fl. Jen., T. subarct.: bei dem Troitskij Klosterdorfe fr.!!

Auf dem Boden in einem lichten und trockenen Nadelwalde.

Früchte am 20. September bald reif, noch bedeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes circa 4 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1—1,5 Cm.

183. **D. montanum** HEDW.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk!, Antsiferova fr.!, Nikulina fr.!!, Stolba!, Uskij mys!; T. silv. sept.: Novo Sjolovskoje!!, Verknje Imbatschna!, Novo Saljeskaja!; T. subarct.: Kureika!

Fl. Ob.: Samarova!, Surgut!

An morschen Baumstämmen und an Baumwurzeln zerstreut von 58° 20′—66° 20′ n. Br., nirgends aber in grösserer Menge auftretend.

Vergesellschaftet waren mit ihm *Dicranum congestum*, *D. flagellare*, *D. fragilifolium*, *Georgia*, *Jungermania porphyroleuca* u. s. w.

Früchte am 26.—30. Juni theils alt aus dem vorigen Jahre, theils noch sehr jung und zuweilen mit kaum angedeuteten Fruchtanschwellungen.

Die Länge des vegetativen Systemes gewöhnlich 1—3 Cm., bei N. Sjolovskoje 5—6 Cm.

Einige Exemplare von Antsiferova hatten etwas schmalere und länger pfriemenförmige Blätter als gewöhnlich (var. *angustifolium* LINDB. in sched.)

184. **D. flagellare** HEDW.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!!; T. silv. mer.: Jeniseisk am 24. Juni ♂!!, Antsiferova fr.!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska!!, Tschulkova fr.!

Fl. Ob.: Surgut fr.!, Timskaja fr.!!

Im Amurgebiete am Vorgebirge Kitsi (MAXIMOVICZ). »Per totam Asiam» nach C. MÜLLER in Syn. Musc. frond.

Am Jenisei entschieden südlich, und schon bei 62° n. Br. aufhörend; wächst auf morschen Baumstämmen und tritt meist reichlicher auf als *D. montanum.* Bei Krasnojarsk mit *Astrophyllum Drummondii, Jungermania incisa, J. exsecta* u. s. w., bei Jeniseisk mit *Georgia, Oncophorus Wahlenbergii, Dicranum montanum, Pohlia nutans* u. s. w. vergesellschaftet.

Am 1. Juni (Timskaja) und am 11. Juni (Krasnojarsk) mit jungen Fruchtstielen, am 27. Juni (Antsiferova) mit jungen Früchten; an allen fruchtenden Exemplaren fanden sich alte Früchte des vorigen Jahres.

Die Länge des vegetativen Systemes 2—6 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1—2 Cm.

185. **D. fragilifolium** LINDB.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk!, Antsiferova!, Nikulina fr.!, Stolba!!, Asinovo fr.!, Uskij mys!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!, Lebjedevo!, Novo Sjolovskoje fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Tschulkova!, Verknje Imbatschna fr.! (J. SAHLBERG), Alinskoje!, Fatjanova fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Novo Saljeskaja!, Mjelnitsa!; T. subarct.: Nischnje Tunguska fr.!, Selivanina fr.!!, Kureika! (an den beiden letzten Stellen auch von J. SAHLBERG gesammelt), Plachino!, Polovinka fr.!!, Verschininskoje!!; T. arct.: Dudinka am 7. August!!

An der Mündung des Obs bei Chalispagor, 66° 40′ n. Br., »in grossen, schönen Rasen» von WALDBURG-ZEIL gesammelt.

Aus den genannten Standorten erhellt es, dass *D. fragilifolium* auf den Jeniseiufern zwischen 58—69° n. Br. eine der häufigsten und am meisten charakteristischen Moosarten ist, und dass sie gegen Norden erst mit dem Aufhören der Baumvegetation aufhört. Wächst überall auf morschen Stämmen, am üppigsten scheint sie auf durch Waldbrände verkohlten Stämmen zu gedeihen.

Obgleich die Art am häufigsten in ausgedehnten, reichen und reinen Rasen auftritt, findet man doch bei ihrem gemeinen Vorkommen die meisten der zahlreichen am Jenisei auf morschen Stämmen wachsenden Moosen in ihr eingesprengt. Von den häufigsten Einmischungen bemerken wir *Dicranum congestum, D. flagellare, Blepharostoma, Cephalozia media, Jungermania porphyroleuca, J. autumnalis, J. exsecta, J. fertilis, J. Kunzei, J. minuta, Amblystegium uncinatum* u. s. w.

Früchte am 30. Juni (Nikulina) — 14. Juli (N. Tunguska) noch sehr jung, zuweilen z. B. am 30. Juni nur junge Fruchtstiele ohne Fruchtanschwellungen, am 15. September (Polovinka) — 26. September (N. Sjolovskoje) soeben reif und zum Theil entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 1—9 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1,5 Cm.

186. **D. elongatum** SCHLEICH.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Novo Saljeskaja 65° 5′ n. Br. ♂!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!, Kureika fr.! (J. SAHLBERG), Plachino fr.!, Kantaika fr.!, Patapovskoje fr.!, Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka häufig,

auch fr.!!, Saostrovskoje, Tolstoinos häufig, auch fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Mesenkin 71° 20′ n. Br. am 25.—27. August 1875! (A. N. LUNDSTRÖM).

Chalispagor (66° 40′ n. Br.) an der Mündung des Obs und Lepsa im Alatau-Gebirge im nördlichen Turkestan (WALDBURG-ZEIL).

Am Jenisei entschieden nördlich und im Norden immer häufiger und massenhafter; auch auf Spitzbergen und in Grönland gemein. Wächst zuweilen auf morschen Stämmen, so z. B. bei N. Saljeskaja, Plachino und Dudinka, am häufigsten aber in Sümpfen oder im arktischen Gebiet auch auf den trockneren Theilen der Tundra. Bildet wie gewöhnlich feste Rasen, die fast überall von *Jungermania minuta* und *Polytrichum juniperinum* var. *strictum* durchwebt sind.

Früchte noch bedeckelt, mehr oder minder jung am 16. Juli (Kantaika) — 18. September (Kureika), zum Theil entdeckelt am 1. September (Tolstoinos); alte Früchte aus dem vorigen Jahre an fast allen fruchtenden Exemplaren erhalten.

Die Länge des vegetativen Systemes wechselt nach dem Feuchtigkeitsgrade des Standortes zwischen 1—13 Cm., bei Plachino sogar 16 Cm.; die Länge der Fruchtstiele 1—1,5 Cm.

Eine sehr veränderliche Art; die Farbe wechselt hellgrün — dunkelgrün — gelbbraun — dunkelbraun — schwarz; die Blätter sind gerade oder ein wenig einseitswendig, ganzrandig — deutlich gesägt; ebenso wechseln die Dicke der Blattrippe und das Zellnetz, dessen Zellen zuweilen in der Spitze kleiner und mehr dünnwandig sind.

187. **D. grönlandicum** BRID. Mant. musc. p. 68 (1819) et Bryol. univ. I, p. 460.

D. labradoricum C. MÜLL., *D. tenuinerve* ZETT.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka gemein, auch fr.!, Tolstoinos an mehreren Stellen!

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

Wie es scheint am Jenisei im arktischen Gebiete gemein; von Spitzbergen besitze ich auch vom Prof. BERGGREN gesammelte Exemplare von derselben Art. Sie wächst wie *D. elongatum* in Sümpfen oder auf etwas feuchter Tundra und zwar meistens mit *Jungermania minuta* und *Polytrichum strictum* vergesellschaftet.

Früchte am 30. Juli alt aus dem vorigen Jahre.

Die Länge des vegetativen Systemes 3—10 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1,25—1,5 Cm.

188. **D. atratum** GEHEEB in Beitrag zur Moosflora des westlichen Sibiriens (Flora, Jahrg. 62, 1879, p. 473).

»Dense cæspitosum sed laxe cohærens, cæspites profunde atri, centim. 5—6 alti, fragiles. Caulis gracilis elongatus. Folia erecto-patentia vel secunda e basi oblongo-lanceolata subulata, apice *distincte et argute serrata;* nervo *valido nigricante*, dorso lævi, cellulis alaribus inflatis quadratis aurantiis, sequentibus rectangularibus elongatis, superioribus quadratis, vel rotundato-quadratis, *valde incrassatis.* Cætera desunt.» GEHEEB l. c.

Fl. Ob.: Bei Chalispagor, 66° 40′ n. Br., an der Mündung vom Ob (WALDBURG-ZEIL).

189. **D. congestum** Brid.

Dicranum fuscescens Turn. in Sch. Syn., 2 ed., ex parte.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!!; T. silv. mer.: Jeniseisk am 24. Juni fr.!!, Antsiferova, Nikulina fr.!!, Stolba fr.!, nahe Vorogova fr.! (A. N. Lundström am 22. September 1875), zwischen Vorogova und Asinova, Asinova fr.!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!, Lebjedevo, Novo Sjolovskoje fr.!, Tschulkova fr.!!, Verknje Imbatschna fr.! (J. Sahlberg), Alinskoje!, Fatjanova fr.!!, Novo Saljeskaja fr.!; T. subarct.: Nischnje Tunguska fr. (hier auch eine *forma robusta*), Selivanina!!, Kureika fr.!! (*variæ formæ*), Plachino!, nahe Verschininskoje fr.! (A. N. Lundström, am 5. September 1875); T. arct.: Dudinka!, Tolstoinos!! (*variæ formæ*).

Fl. Ob.: Samarova!, Surgut fr.!, Timskaja fr.!!

var. **flexicaule** (Brid.) Br. eur.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Fatjanova fr.!

Eines der häufigsten Moose im Jeniseithale. Die Art wächst, so weit eine Waldvegetation reicht, fast immer auf morschen Stämmen, aber nur selten, z. B. bei Kureika, innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen. Nördlicher geht sie auf Erde herunter. Häufige Einmischungen sind *Dicranum fragilifolium*, *D. undulatum*, *D. flagellare*, *Hylocomium parietinum*, *Jungermania porphyroleuca*, *J. fertilis*, *Mastigophora* u. s. w.; in Exemplaren von den subarktischen und arktischen Gebieten sind *Jungermania minuta*, *J. Kunzei*, *J. quinquedentata* var. *turgida*, *Hypnum trichoides*, *Polytrichum juniperinum* var. *strictum* u. s. w. eingesprengt.

Am 30. Mai (Surgut) und 1. Juni (Timskaja) mit 1—2 Cm. langen, jungen Fruchtstielen ohne Fruchtanschwellungen; am 24. Juni (Jeniseisk) — 28. September (P. Tunguska) mit jungen, bedeckelten, gegen den Herbst immer reiferen Früchten; am 25. September (V. Imbatschna) mit zum Theil entdeckelten Früchten; im September waren die jungen Stiele der Früchte des folgenden Jahres schon 0,5 Cm. lang. Beinahe alle fruchtenden Exemplare zeigten ausserdem alte Früchte vom vorigen Jahre.

Die Länge des vegetativen Systemes wechselt zwischen 0,5—9 Cm., eine Form von N. Tunguska war sogar 16 Cm. lang; die Länge der Fruchtstiele 1—2 Cm. Bei var. *flexicaule* waren die diesbezüglichen Zahlen respektive 10—13 Cm. und 2—3 Cm.

In den südlicheren Gegenden stets in einer meistens gelbgrünen Form mit allseitig verbogenen, schmalen und sperrigen Blättern vorkommend, tritt die Art in den subarktischen und arktischen Regionen in einem grossen Formenreichthum auf und ist somit hier zuweilen schwer zu erkennen.

190. **D. convolutum** Hampe in C. Müller, Syn. musc. frond., Pars I, p. 358.

In Sibiriæ regione Transbaicalensi, loca ut videtur uliginosa habitans, nach C. Müller.

»*D. spurio* praesertim var. *condensato* proximum, differt autem foliis lævibus dorso tantum scabris, nervo latiore, cellulis laxioribus mollioribus et theca basi haud ventricosa.» (C. Müller l. c.)

191. **D. Bergeri** Bland.

D. Schraderi Schw. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Verknje Imbatschna!, Alinskoje!, Fatjanova!, Novo Saljeskaja!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska fr.!, Kureika!!, Gorelevo, Plachino fr.!! (*variæ formæ*), Polovinka!, Patapovskoje, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka fr.!, Saostrovskoje!, Tolstoinos!!

Fl. Ob.: Surgut fr.!
Im Amurgebiete bei Bureja (SCHMIDT).

var. **acutifolium** n. var.

Foliis longe acuminatis, cellulis in dimidio superiore laminæ minus pachydermatis, paullum minoribus et sæpissime magis regulariter quadrato-rectangularibus.

Fl. Jen., T. subarct.: Patapovskoje fr.!!; T. arct.: Dudinka!!. Tolstoinos!!

Am Jenisei entschieden nördlich, zwischen 63—70° n. Br. häufig; nicht auf Spitzbergen und nur auf einer Stelle in Grönland gefunden. Kommt am Jenisei in Sümpfen vor mit *Polytrichum strictum*, *Jungermania minuta*, *J. quinquedentata* var. *turgida*, *Pohlia nutans*, *Hylocomium parietinum* u. s. w. vergesellschaftet.

Am 30. Mai (Surgut) mit jungen Fruchtstielen, am 14. Juli (N. Tunguska) mit jungen, bedeckelten Früchten, am 22. Juli (Plachino) und 30. Juli (Dudinka) mit alten Früchten aus dem vorigen Jahre.

Die Länge des vegetativen Systemes 2,5—10 Cm., bei Kureika sogar 20 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1—2 Cm.

Die Varität *acutifolium* bildet einen Uebergang zu *D. congestum*, von welcher Art das sonst so weit verschiedene *D. Bergeri* in seinen extremen Formen in unserem Gebiete sich nur schwerlich getrennt halten lässt. Ueberhaupt sind die Dicranen bei der Jenisei-Mündung sehr vielgestaltig und werden daher der Aufmerksamkeit kommender Forscher in diesen Gegenden bestens empfohlen.

192. **D. undulatum** EHRH.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!; T. silv. mer.: Jeniseisk!!, Antsiferova fr.!!, Nikulina, Stolba, zwischen Vorogova und Asinova, Asinova; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Lebjedevo, Novo Sjolovskoje, Tschulkova!, Verknje Imbatschna fr.! (J. SAHLBERG), Alinskoje, Fatjanova fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Novo Saljeskaja; T. subarct.: Nischnje Tunguska, Selivanina, Kureika, Plachino.

Fl. Ob.: Surgut fr.!
Nach WEINMANN in Kamtschatka.

Im Jeniseithale gemein bis zu 68° n. Br. auf trockenem, zuweilen auch auf etwas feuchterem Waldboden oder auf morschen Baumstämmen; das Aufhören dieser Art im hohen Norden mit dem Lichtwerden der Wälder stimmt gut mit ihrem Fehlen auf Spitzbergen und in Grönland. Häufige Einmischungen sind *Hylocomium parietinum*, *H. proliferum*, *Polytrichum juniperinum*, *Sphærocephalus palustris* u. s. w.

Am 30. Mai (Surgut) — 10. Juli (Fatjanova) mit alten Früchten vom vorigen Jahre und mit jungen Fruchtstielen; am 25. September (V. Imbatschna) Früchte soeben reif, zum Theil entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 3—12 Cm., die Länge des Fruchtstieles 2—3 Cm.

193. **D. Bonjeani** DE N.

D. palustre LAPYL. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!!; T. silv. mer.: Antsiferova!; T. silv. sept.: Lebjedevo fr.!!, Verknje Imbatschna!, Alinskoje!!, Fatjanova!, Novo Saljeskaja!; T. subarct.: Kureika!

Fl. Ob.: Samarova!, Surgut!

Bis zum Polarkreis gehend und namentlich im nördlichen Urwaldgebiete gemein auf feuchter Erde und in Sümpfen. Nach BERGGREN findet sich die Art auch auf Spitzbergen und in Grönland, wenn auch nicht völlig typisch.

Am 11. Juni (Krasnojarsk) und 7. Juli (Lebjedevo) mit jungen Fruchtstielen und alten Früchten aus dem vorigen Jahre.

Die Länge des vegetativen Systemes 2—7 Cm., bei Lebjedevo sogar 11 Cm., die Länge der Fruchtstiele 2—3 Cm.

194. **D. angustum** LINDB. (Mitth. von Societas pro fauna et flora fennica am 6. November 1880; siehe auch Rev. Bryol. 1882, p. 83.)

Dioicum vel potius *pseudoautoicum* plantis masculis minimis in planta feminea epiphytice affixis, laxe cæspitosum, nitide lutescens, inferne fuscum, rarius superne viride et inferne nigricans, *D. Bonjeani* affine. *Caulis* 4—16 cm. longus, tomento primum albido, tandem ferrugineo obtectus. *Folia* patentia, non undulata, terminalia in cuspidem subsecundam convoluta, e basi lanceolata sensim acute attenuata, convoluta, margine recto et perfecte integro vel interdum leviter obtusissime dentato; *nervus* vulgo parum validus, 0,04—0,06 mm. latus, sæpissime ad vel parum supra medium folii dissolutus, dorso non dentato; *cellulæ* angulares bistratæ, tumidæ et luteæ, ceteræ pellucidæ, parietibus satis crassis, vulgo parcius et indistinctius porosis quam in *D. Bonjeani*, elongate rectangulares, 0,035—0,085 mm. longæ, 0,006—0,012 mm. latæ, cellulæ in superiore dimidio laminæ sæpissime, sed non semper, brevioribus. *Flos femineus* terminalis, archegoniis paucis, paraphysibus filiformibus, pellucidis. *Folia perichætialia* e basi lata et vaginante in cuspidem piliformem interdum usque ad 4 mm. longam abrupte attenuata. *Seta* solitaria, 2—3,5 cm. longa, lutea, gracilis, flexuosa. *Calyptra* lævis, inferne lutea, superne fusca, primum infra thecam producta, tandem dimidiata, in theca equitans et solum operculum tegens. *Theca* e basi fere erecta, cernuo-incurva, oblique cylindrica, junior lutea et estriata, deoperculata et vetustior fusca et distincte, sed irregulariter striata, sub ore constricta; exothecium e cellulis pachydermatis, rectangularibus, 0,03—0,06 mm. longis, 0,018 mm. latis constructum, stomatibus perpaucis. *Peristomii* dentes 0,65 mm. longi, 0,07—0,085 mm. lati, rufolutei, profunde bicrures, rarius tricrures, vario modo pertusi, articulati, striis transversalibus dimorphis tenuioribus et luteis vel validioribus et purpureis, superne papillosi. *Operculum* longirostrum, theca interdum longius. *Sporæ* 0,018 mm. magnæ, viride-luteæ, papillosæ.

Planta mascula a me inventa innovationi subflorali persimilis, ut basi perichætii adfixa, sed flagelliformis et foliis minimis, obovato-lanceolatis, ecostatis ornata et sub flore masculo terminali innovationem flagellarem emittens. *Flos masculus* foliis perigonialibus 6 e basi ecostata lata et rotundata vel angustiore et lanceolata abrupte in cuspidem piliformem plus minusve longam attenuatis, antheridiis paucis, solum 4 visis, utriculo 0,34 mm. longo, 0,15 mm. lato, paraphysibus numerosis, filiformibus et luteis.

Foliis strictis, non undulatis, convolutis et integris, nervo debili, cellulis minus porosis, foliis perichætialibus longe piliferis etc. a *D. Bonjeani* perbelle distincta species.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Novo Saljeskaja 65° 5′ n. Br.!!, Mjelnitsa fr.!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska. Kureika. Gorelevo, Igarskoje, Plachino fr.!!. Polovinka. Patapovskoje. nahe Verschininskoje am 5. Sept.

1875 fr.! (A. N. LUNDSTRÖM), Verschininskoje!; T. arct.: Dudinka an mehreren Stellen, auch fr.!, Tolstoinos!!, am Dicksons Hafen! (A. N. LUNDSTRÖM, am 15. August 1875).

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br.! (A. N. LUNDSTRÖM).

Diese seltene Art, die, soweit ich weiss, vorher nur von einigen wenigen Lokalitäten des nördlichen Finlands bekannt war, ist im nördlichen Theile unseres Gebietes eines der gewöhnlichsten Sumpfmoose. Sie bildet meistens reine Rasen und kommt mit anderen Sumpfmoosen, wie *Hypnum trichoides*, *Sphagnum nemoreum*, *Sphærocephalus palustris*, *Hylocomium proliferum* u. s. w., vergesellschaftet vor.

Am 12. Juli (Mjelnitsa) mit jungen, grünen Früchten; am 22. Juli (Plachino) mit reifen, noch bedeckelten Früchten; am 28. Juli (Dudinka) nur mit alten Früchten aus dem vorigen Jahre; solche alten Früchte fanden sich auch an den anderen fruchtenden Exemplaren.

Die Länge des vegetativen Systemes wechselt sehr und zwar zwischen 4—16 Cm.; die Länge der Fruchtstiele 2—3 Cm.

195. **D. scoparium** (L.) HEDW.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova!, Nikulina!, Asinova!; T. silv. sept.: Alinskoje!, Fatjanova!!; T. subarct.: Plachino!, Polovinka!; T. arct.: Tolstoinos!!, die Malo-Briochovskij-Insel! (*forma*).

Am Taimyr-Flusse bei 74° 30′ n. Br. (MIDDENDORFF); bei Ochotsk fr. (MIDDENDORFF); »per totam Asiam» nach C. MÜLLER in Syn. musc. frond.

Perm. Gouvern.: Kungur.

var. **alpestre** MILDE.

Am Altai-Gebirge in China (WALDBURG-ZEIL).

Diese in ganz Europa so gemeine Art scheint in Sibirien bei weitem nicht so häufig zu sein. Einige meiner Exemplare, wie die von Antsiferova, sind ausserdem nicht typisch, sondern stehen dem *D. Bonjeani* durch den schwach gesägten Rücken der Blattrippe, welche nicht auslaufend ist, die breitere Spitze der Blätter und die kaum kürzeren Zellen der äussersten Blattspitze so nahe, dass es fast eine Sache des Gutdünkens ist, sie zu der einen oder dem anderen dieser Arten zu bringen. Die am Altai-Gebirge gesammelte, von GEHEEB bestimmte Form »zeigt (auch) eine grosse Aehnlichkeit mit *D. palustre* LAPYL». Auf Spitzbergen und in Grönland ist *D. scoparium* nach BERGGREN häufig; von der Spitzbergischen Form sagt er aber, dass sie sich schwer von *D. palustre* var. *juniperinifolium* unterscheiden lässt. Die auf der Malo-Briochovskij-Insel gesammelte Form ist dem *D. angustum* habituell sehr ähnlich.

Die Länge der stets sterilen Exemplare wechselt zwischen 3—7 Cm.

196. **D. neglectum** JUR.

Fl. Jen., T. subarct.: Plachino!!; T. arct.: Dudinka häufig!!, Tolstoinos! (J. SAHLBERG), Mesenkin!, Schaitanskoj! (an den zwei letzten Standorten von A. N. LUNDSTRÖM gesammelt).

Von mir nur spärlich heimgebracht, aber wahrscheinlich im arktischen Gebiete häufig.

197. **D. majus** Sm.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nikulina!!; T. silv. sept.: Lebjedevo!, Tschulkova fr., Fatjanova!, Novo Saljeskaja; T. subarct.: Nischnje Tunguska!, Kureika!, Gorelevo!, Plachino!!, Patapovskoje!!, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka!!

Im Amurgebiete an der Bai de Castries fr. (Maximovicz); auf Sachalin bei Traiziska fr. (Schmidt) und bei Dui fr. (Glehn).

Zerstreut aber meistens steril auf feuchtem Waldboden durch den grössten Theil des Bezirkes von 60° n. Br. bis zu 69° 30′ n. Br. oder bis zum Aufhören der eigentlichen Waldvegetation. Nicht auf Spitzbergen und in Grönland gefunden. Die häufigsten Einmischungen sind *Sphærocephalus palustris*, *Hylocomium proliferum* und *Polytrichum commune*.

Fruchtende Exemplare habe ich nicht vom Jenisei heimgebracht.

Die Länge des vegetativen Systemes wechselt zwischen 4—17 Cm.

198. **D. molle** Wils.

D. arcticum Sch. Syn., 2 ed.

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

199. **D. Tundræ** n. sp.

Dioicum, dense cæspitosum, superne nitide lutescens, inferne fusco-ferrugineum. *Caulis* 3—5 cm. longus, inferne ferrugineo-tomentosus. *Folia* accrescentia, laxe adpressa, terminalia comantia, arcuata et sæpissime secunda, convolute canaliculata, e basi lanceolata sensim longe acuminata, margine integro et involuto; *nervus* validus, luteolus, inferne 0,1—0,12 mm. latus, dorso in apice non dentato; *cellulæ* valde incrassatæ, angulares unistratæ, tumidæ, quadratæ et obscure luteæ, ceteræ basilares elongate rectangulares, 0,025—0,06 mm. longæ, 0,006 mm. latæ, membranis indistincte porosis, 0,006 mm. crassis, in media parte laminæ seriatæ, breviores, nunc quadratæ nunc quadrato-rectangulares nunc interdum triangulares, lumine 0,009—0,012 mm. longo, 0,006—0,009 mm. lato, membranis cellularum 0,003 mm. crassis, apicales interdum iterum longiores. *Flos masculus* in plantis propriis gracilioribus terminalis, gemmiformis, polyphyllus; folia perigonialia exteriora aliis foliis subsimilia, interiora lutea, e basi lata et rotundata-ovali tenuiter costata, abrupte plus minusve longe cuspidata; antheridia quattuor, evacuata lutea, 0,35—0,4 mm. longa, 0,12 mm. lata; paraphyses filiformes, lutei. *Flos femineus* terminalis, archegoniis paucis, 4 solum visis, 0,6 mm. longis, paraphysibus paucis, filiformibus et pellucidis. *Folia perichætialia* cellulis valde incrassatis, e basi lata, plus minusve alte vaginante et leviter costata subito in cuspidem longam attenuata. *Seta* residua 1 cm. alta, fusco-lutea, flexuosa, 1,2—1,5 mm. crassa. *Theca* una vetusta sola visa obovata, subobliqua, inferne attenuata, non strumifera nec striata, sub ore lato parum constricta, 1,2 mm. longa, 0,25 mm. crassa, vestigia solum peristomii decidui ostendens.

E speciminibus ad Tolstoinos collectis et supra descriptis specimina ad Dudinka lecta statura graciliore, dorso foliorum superne distincte papilloso, margine præsertim in summo apice irregulariter dentato et cellulis angularibus plerumque non coloratis differunt.

Planta incertæ sedis, mea opinione *Dicranis falcatis* præsertim *D. Schisti* maxime affinis, etsi statura duplo vel triplo robustior; clar. LINDBERG, verisimiliter e speciminibus papillosis ad Dudinka collectis judicans, eam *D. montano* proximam putabat.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka am 2. August!!, Tolstoinos am 30. August mit alten Fruchtstielen!!

An den beiden Fundorten in festen Rasen auf etwas feuchter Erde vorkommend; bei Dudinka mit *Jungermania minuta* vergesellschaftet.

34. **Dicranoweissia** LINDB.

200. **D. crispula** (HEDW.) LINDB.

Fl. Jen., T. arct.: die Nikandrovskij-Insel fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt). Auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE); in Kamtschatka nach WEINMANN.

Diese in den arktischen Ländern, wie auf Spitzbergen und in Grönland, sonst so häufige Art fand ich am Jenisei nur spärlich in einer 0,5—1 Cm. langen Form auf schlammbedeckten, alten Treibholzstämmen mit dem in der arktischen Region überall vorkommenden *Amblystegium uncinatum* vergesellschaftet.

Am 14.—22. August mit jungen Fruchtstielen und mit jungen reifen, bedeckelten oder soeben entdeckelten Früchten; alte Früchte aus dem vorigen Jahre waren auch vorhanden.

35. **Didymodon** (HEDW.), W. M., LINDB.

201. **D. denudatus** (BRID.) LINDB.

Dicranodontium longirostre (W. et M.) in Sch. Syn., 2 ed.

»In regione temperata Asiæ» nach C. MÜLLER in Syn. Musc. frond.

36. **Seligeria** BR. EUR., LINDB.

202. **S. setacea** (WULF.) LINDB.

S. recurvata (H.) in Sch. Syn., 2 ed.

var. **brevifolia** ZETTERSTEDT (*nomen solum*) in A. BLYTT, Bidrag til Kundskaben om Vegetationen i den lidt sydfor og under Polarkredsen liggende del af Norge [Vidensk.-Selsk. Forhandl., 1871, Kristiania]).

Planta brevior et humilior, fructifera 2,5—3,5 mm. longa, sed non gracilior. Folia in innovationibus sterilibus fere æqualia, obovate lanceolata, obtusa vel obtusiuscule acuminata, canaliculato-concava, margine integro, nervo debili, in apice evanido, e cellulis rectangularibus constructo, cellulis laminæ quadratis. Folia perichætialia accrescentia, superiora 1 mm. modo longa, e basi latiore et vaginante in subulam latam, obtusiusculam, parti vaginanti æquilongam et a nervo excurrente ad maximam partem constructam attenuata. Seta 1—2 mm. longa, 0,06 mm. crassa, arcuata. Theca 1—0,7 mm. longa, 0,4—0,6 mm. lata.

Statura humiliore et præsertim foliis multo brevioribus a forma typica sat diversa et transitum formans ad var. *pumilam*, quæ tamen gracilitate omnium partium, nervo foliorum perichætialium multo debiliore, seta minus distincte arcuata etc. distinguitur.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka fr.!!

var. **pumila** Lindb.

S. erecta Philib. Rev. bryol. 1879, p. 67.

Perm. Gouvern.: Kungur fr.!!

Bei Dudinka traf ich die var. *brevifolia* nur an einem kleinen, faustgrossen Kalkstein auf der Spitze eines Tundrahügels. Am 5. August mit jungen Fruchtstielen und entdeckelten Früchten.

Die var. *pumila* fand ich auf Kalkstein in einem der bei Kungur so häufigen, eigenthümlichen Kalkbrunnen, die wahrscheinlich alte Kalkbrüche sind. Am 15. Mai mit sehr jungen, grünen Früchten und alten Früchten aus dem vorigen Jahre. Die fruchtenden Pflanzen 2—4 Mm. hoch.

203. **S. trifaria** (Brid.) Lindb.

S. tristicha (Brid.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Kantaika fr.!! (J Sahlberg).

Spärlich auf Kalkstein eingesammelt und am 17. Juli mit entdeckelten Früchten.

204. **S. brevifolia** (Lindb.).

S. pusilla (Ehrh.) Br. et Sch. β *brevifolia* Lindb. in K. Sv. Vet. Ak:s Förhandl., 1864, p. 187.

»Folia e basi ovato-lanceolata in subulam brevem, obtusiusculam attenuata, distinctius crenulata, nervo pertenui, breviore. Bracteæ breviores et latiores.» Lindberg l. c.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Stolba fr.!!

Auf schattigen Kalkfelsen in einem Bachthale zusammen mit *Myurella gracilis*, *Seligeria Donii*, *Mollia calcarea* u. s. w.

Früchte am 1. Juli theils alt aus dem vorigen Jahre, theils beinahe reif und noch bedeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 2—4 Mm.

205. **S. Donii** (Sm.) C. Müll.

Anodus Donianus (Engl. Bot.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Stolba fr.!!

Spärlich auf schattigem Kalkstein mit *S. brevifolia* vergesellschaftet.

37. Anisothecium Mitt.

206. **A. crispum** (Schreb.) Lindb.

Dicranella Schreberi (Hedw.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Vorogova fr.!! (J. Sahlberg); T. subarct.: Plachino fr.!, Polovinka fr.!, Verschininskoje!; T. arct.: Dudinka ♀!!, Tolstoinos!, die Nikandrovskij- und Malo-Briochovskij-Inseln fr.!!

Fl. Ob.: Samarova!!

In Kamtschatka nach Weinmann.

Bemerkenswerth ist, dass diese Art im Jeniseithale bis in die arktische Region geht und nördlich sogar häufiger zu werden scheint, weil sie auf der Skandinavischen Halbinsel, soweit bisher bekannt ist, entschieden südlich ist; der nördlichste daselbst festgestellte Fundort ist Hernösand bei ungefähr 63° n. Br. Ich fand die Art im Jeniseithale auf den Schlammufern des Flusses; bei Vorogovo mit *Anisothecium rubrum* und *Ditrichum tenuifolium*, bei Dudinka mit *Bryum arcticum* und *Leptobryum*, auf der Nikandrovskij-Insel mit *Chomocarpon* und *Amblystegium stellatum* vergesellschaftet.

Früchte am 23. Juli (Plachino) alt, am 23. August (die Nikandrovskij-Insel) — 30. September (Vorogova) jung und noch bedeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen wechselt von 0,5 Cm. (die Nikandrovskij-Insel) bis zu 1—1,5 Cm.

207. **A. Grevillei** (Br. eur.) Lindb.

Dicranella Grevilleana (Br. eur.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Tschulkova fr.!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!, Selivanina!, Gorelevo fr.!, Verschininskoje fr.!

Die Art scheint, nach dem vorliegenden Material zu urtheilen, eine beschränktere Verbreitung im Jeniseithale als *A. crispum* zu haben, da ich sie im arktischen Gebiete nicht gefunden habe und ihre Südgrenze auch etwas nördlicher ist. Bei Tschulkova auf Erde an einem Flussabhange mit *Pohlia pulchella*, *Anisothecium rubrum*, *Cephalozia pleniceps*, *Blepharostoma*, *Jungermania incisa* u. s. w. vergesellschaftet; bei Selivanina mit *Dicranella secunda*, *Pohlia alba*, *Jungermania sphærocarpa* u. s. w., bei Verschininskoje mit *Barbula rubella*.

Früchte am 8. Juli (Tschulkova) und 26. Juli (Verschininskoje) alt und entdeckelt, am 16. September (Gorelevo) und 19. September (Selivanina) jung und noch bedeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 1—1,5 Cm.

208. **A. rubrum** (Huds.) Lindb.

Dicranella varia (Hedw.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!; T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!!, Gorinskoj volok, Vorogovo fr.! (J. Sahlberg), zwischen Vorogovo und Asinovo fr.!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska!, Novo Sjolovskoje fr.! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Tschulkova fr.!, Verknje Imbatschna fr.!, Alinskoje, Fatjanova fr.! (J. Sahlberg); T. subarct.: Selivanina fr.! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Kureika fr.! (J. Sahlberg), Plachino fr.!, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka fr.!, in der Gydatundra (Schmidt).

Fl. Ob.: Njeolevka!, Kalimski!

var. **obtusiusculum** n. var.

Planta pusilla et mollis, caule 0,3 cm. longo, foliis multo latioribus, late ovatis, laxius textis, margine recurvatis, apice obtusissimis et leviter dentatis, nervo debili in apice dissoluto; operculo conico non rostrato.

Fl. Jen., T. subarct.: Polovinka fr.!!

An den Jeniseiufern eines der gemeinsten Erdmoose, wenn auch selten in grösserer Menge auftretend. Auf Spitzbergen ist eine Spielart var. *obtusifolia* BERGGREN als eine grosse Seltenheit gefunden. Wächst auf nackter Erde, meistens auf Schlammerde an den Flussabhängen. Am gewöhnlichsten mit *Leptobryum*, *Funaria*, *Marchantia*, *Barbula fallax*, *B. unguiculata*, *Anisothecium Grevillei*, *A. crispum* u. s. w. vergesellschaftet.

Früchte am 3. Juli (nahe Vorogova) — 5. August (Dudinka) alt und vertrocknet, am 19. September (Selivanina) — 9. Oktober (Jeniseisk) beinahe reif, aber noch bedeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 0,5—1 Cm., bei Dudinka nur 0,5 Cm.

209. **A. humile** (RUTHE) LINDB.

Dicranum varium γ tenellum BRYOL. EUR.
Dicranella humilis R. RUTHE in Hedwigia 1873, p. 147.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Verknje Imbatschna fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt).
Perm. Gouvern.: Kungur!!

Bei V. Imbatschna fand ich diese seltene Art massenhaft auf Schlammerde an den Flussabhängen mit *Discelium nudum* vergesellschaftet; bei Kungur sammelte ich sie auf kalkhaltigem Boden. Uebrigens ist sie bisher nur von 2 Standorten in Deutschland[1]), einem in Schweden und 8 Standorten in Finland[2]) bekannt.

Früchte am 25. September (V. Imbatschna) fast reif und noch bedeckelt.

Die Art unterscheidet sich nach S. O. LINDBERG[2]) von *A. rufescens* durch die oft grüne (niemals so rothe) Farbe, die schmalspitzigeren Blätter mit ebenso langer oder etwas auslaufender Blattrippe, den nach der ganzen Länge unregelmässig grobgesägten Blattsaum, die gekrümmte Frucht u. s. w. und von *A. rubrum* durch den flachen, von nur einem Zellenlager gebildeten Blattsaum und die grossen Blattzellen.

38. **Dicranella** (C. MÜLL.) SCHIMP., MITT.

210. **D. cerviculata** (HEDW.) SCHIMP.

Fl. Jen., T. subarct.: Kureika 66° 20′ n. Br. (J. SAHLBERG), Polovinka, Patapovskoje, Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka fr.!!, Saostrovskoje, Tolstoinos fr.

Fl. Ob.: Samarova fr.!!, Timskaja fr.!

Bei Ochotsk fr. (MIDDENDORFF), auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE) und in Kamtschatka nach WEINMANN.

Bemerkenswerth ist, dass diese Art am Jenisei erst so nördlich wie bei 66° 20′ n. Br auftritt, da sie in Europa so südlich wie in Italien vorkommt. Andererseits ist sie nicht auf Spitzbergen, wohl aber in Grönland gefunden. Ich fand sie am Jenisei nur auf Torfboden, am Ob dagegen auf sandiger Schlammerde.

[1]) G. LIMPRICHT, Die Laubmoose, p. 324 (in RABENHORST's Kryptogamenflora).

[2]) S. O. LINDBERG, Bidrag till nordens mossflora (Medd. af Soc. pro Fauna et Flora fennica, 14, 1887 pag. 74.)

Am 1. Juni (Timskaja) mit alten Früchten, am 26. Juli (Verschininskoje) mit alten Früchten und jungen Fruchtstielen, am 28. Juli und 7. August (Dudinka) mit alten und ausserdem sehr jungen Früchten, am 18. September (Kureika) Früchte nahezu reif, noch bedeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen überall ungefähr 1 Cm.

211. **D. heteromalla** (L.) SCHIMP.

Im Amurgebiete an der Bai de Castries fr., am Vorgebirge Pronge fr. und bei Nikolajevsk fr. (MAXIMOVICZ). Auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN).

var. **curvipes** LINDB. in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ boreali-orientalis, p. 243.

»Seta cygneo-reflexa, ut in Campylopodibus». (LINDBERG, l. c.)

Auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN).

212. **D. secunda** (SW.) LINDB.

D. subulata (HEDW.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Selivanina fr.!!, Patapovskoje fr.!; T. arct.: Dudinka am 30. Juli und am 5. August fr.!!, Tolstoinos am 1. September fr.!!

Im Amurgebiete bei Hadschi fr. und an der Bai de Castries fr. (MAXIMOVICZ). Auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN).

Diese Art ist wie *D. cerviculata* am Jenisei entschieden nördlich; auf Spitzbergen und in Grönland ist sie spärlich gefunden. Wächst auf thonigem, torfigem oder sandigem Boden, am liebsten an steilen Bachufern. Bei Selivanina mit *Bryum pallens*, *Pohlia cruda*, *P. pulchella*, *Anisothecium rubrum*, *A. Grevillei* u. s. w. vergesellschaftet.

Am 30. Juli (Dudinka) mit alten Früchten und jungen Fruchtstielen; am 25. Juli (Patapovskoje) und 5. August (Dudinka) Früchte theils alt, theils jung und noch bedeckelt; am 1. September (Tolstoinos) theils frisch, zum Theil entdeckelt, theils zahlreiche junge Fruchtstiele; am 19. September (Selivanina) fast reif, noch bedeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 1,5 Cm., bei Tolstoinos nicht völlig 1 Cm.

213. **D. crispa** (EHRH.) SCHIMP.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!!; T. subarct.: Gorelevo fr., Plachino am 22. und 23. Juli fr.!, Polovinka fr.!, Verschininskoje!; T. arct.: Dudinka an mehreren Stellen und fr.!!, Tolstoinos fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), auf der Gydatundra (SCHMIDT).

Wie *Dicranella cerviculata* und *secunda* am Jenisei entschieden nördlich; auf Spitzbergen und in Grönland nicht selten. Auf Schlammboden an den Flussabhängen oder, wie bei Plachino, auf Torfboden. Bei Plachino, mit *Oligotrichum*, *Pohlia pulchella*, *Funaria hygrometrica* var. *arctica* u. s. w.; an den anderen Fundorten immer mit *Pohlia annotina* vergesellschaftet.

Am 28. Juli (Dudinka) mit jungen Fruchtstielen, am 22. Juli (Plachino) — 15. September (Polovinka) mit jungen (im September beinahe reifen) Früchten; überall mit alten Früchten aus dem vorigen Jahre.

Die Länge der fruchtenden Exemplare 1—2 Cm.

Anmerk.: Die Trennung der SCHIMPER'schen Gattung *Dicranella* in zwei Gattungen *Dicranella* sensu strictiore und *Anisothecium* MITT. wird von HOLLER[1]) und LIMPRICHT[2]) als unnatürlich und unzweckmässig betrachtet. Ich will daher auf ein Verhältniss, dass ich im Jahre 1874 entdeckte und schon zweimal[3]) besprochen habe, aufmerksam machen. Bei der Feststellung der Blüthe- und Fruchtreife-Zeiten der skandinavischen Laubmoose fand ich, dass die gegenwärtig zu *Dicranella* sens. str. geführten Arten (das heisst *D. cerviculata*, *heteromalla*, *secunda* und *crispa*) im Herbste, etwa am 1. September, blühen um erst nach 16—19 Monaten reife Früchte zu tragen. Die gegenwärtig von LINDBERG[4]) und BRAITHWAITE[5]) zu *Anisothecium* geführten Arten blühen dagegen im Vorsommer, in LINNE's Mensis frondescentiæ oder im Anfange von M. florescentiæ, und zeigen reife Früchte 6—8 Monate nach dem Blühen. Diese Verschiedenheit schien mir mit anderen Eigenthümlichkeiten dieser zwei Gruppen so natürlich zusammenzufallen, dass mir ihre Vereinigung zu derselben Gattung stets widerstrebte. Es war daher mit einem Gefühle der grössten Befriedigung, dass ich im Jahre 1878 zuerst kennen lernte, dass LINDBERG[4]), doch ohne Rücksichtsnahme der von mir gefundenen phænologischen Verschiedenheiten, die zwei Gruppen zu zwei verschiedenen Gattungen brachte. Wir haben somit hier wieder einen Fall, wo die zu sehr vernachlässigten phænologischen Verhältnisse der Laubmoose für die Systematik wichtige Thatsachen liefern.

39. Swartzia EHRH.

214. **Sw. inclinata** EHRH.

Distichium inclinatum (HEDW.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Mjelnitsa fr.!!; T. arct.: Tolstoinos fr.!!

Im Taimyrgebiete am Flusse Taimyr 75° n. Br. fr., und an der Mündung des Taimyrflusses 75° 36′ n. Br. (MIDDENDORFF). Auf der Tschucktschen-Halbinsel (KRAUSE).

Bei Mjelnitsa auf Kalkstein zusammen mit *Stereodon rubellus*, *Meesea trichoides*, *Arnellia fennica* u. s. w., bei Tolstoinos in einem Thälchen, in welchem der Schnee den grössten Theil des Sommers liegen bleibt. Auf Spitzbergen und in Grönland nicht selten.

Früchte am 12. Juli (Mjelnitsa) und am 2. September (Tolstoinos) noch bedeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen bei Mjelnitsa 1—1,5 Cm., bei Tolstoinos 2,5—3 Cm.

215. **Sw. montana** (LAM.) LINDB.

Distichium capillaceum (L.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 13. Juli fr.!!; T. silv. mer.: Antsiferova fr.!, Stolba fr.!, Uskij mys fr.!; T. silv. sept.: Mjelnitsa fr.!; T. subarct.: Nischnje Tunguska fr.!, Plachino fr.!, Kantaika fr.! (J. SAHL-

[1]) Bot. Centralblatt, 1882, Bd. 11, p. 10.

[2]) RABENHORST's Kryptogamenflora, Die Laubmoose, 1886, p. 313.

[3]) H. W. ARNELL, De Skandinaviska Löfmossornas kalendarium (Upsala Universitets Årskrift, 1875, p. 74—75) und A proposal of phænological observations on mosses (Rev. Bryol., 1878, p. 20).

[4]) S. O. LINDBERG, Utkast till en naturlig gruppering af Europas bladmossor med toppsittande frukt. (Program, Helsingfors, 1878, p. 33.)

[5]) BRAITHWAITE, The British moss-flora, Part V. p. 104 115

BERG), Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka häufig und fr.!!, Saostrovskoje fr.!, Tolstoinos fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), in der Gydatundra (SCHMIDT), auf der Nikandrovskij-Insel fr.!, Jefremov Kamen 72° 40' n. Br. fr.! (A. N. LUNDSTRÖM), Dicksons Hafen 73° 25' n. Br. fr.! (A. N. LUNDSTRÖM am 19. August 1875).

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18' n. Br. fr.! (A. N. LUNDSTRÖM); in Sibirien nach WEINMANN, im Amurgebiete bei Tyr fr. (SCHMIDT), auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE) und auf Kamtschatka nach WEINMANN; »per totam Asiam» nach C. MÜLLER in Syn. Musc. frond.

Perm. Gouvern.: Kungur fr.!

Durch das ganze untersuchte Gebiet verbreitet wird diese Art erst in den arktischen Gegenden etwas häufiger; sie tritt überall nur spärlich auf. Auf Spitzbergen und in Grönland gemein. Auf Kalkstein bei Krasnojarsk, Stolba, Mjelnitsa, N. Tunguska, Kantaika (und Kungur) und hier gewöhnlich mit *Myurella*-Arten, *Arnellia fennica*, *Ditrichum flexicaule* u. s. w. vergesellschaftet; auf hartem Thonschiefer bei Uskij mys zusammen mit *Leersia laciniata*, *Tortula mucronifolia*, *Sælania*, *Reboulia* u. s. w.; bei Antsiferova auf einer periodisch überschwemmten Baumwurzel mit *Timmia megapolitana* und *Hypnum concinnum*. Im hohen Norden geht diese Art wie viele andere Felsenbewohner auf die Erde herunter und gedeiht hier am besten am oberen Rande der Flussabhänge; häufige Einmischungen auf diesem Standort sind *Pohlia cruda*, *Myurella julacea*, *Arnellia fennica*, *Blepharostoma* u. s. w.

Am 16. Mai (Kungur) mit jungen Fruchtstielen; Früchte noch bedeckelt, mehr oder minder jung am 13. Juni (Krasnojarsk) — 22. Juli (Plachino); Früchte nur zum Theil noch bedeckelt am 12. Juli (Mjelnitsa), 17. Juli (Kantaika) — 29. August (Tolstoinos); Früchte völlig entdeckelt am 26. Juli (Verschininskoje) und am 30. Juli (Dudinka). An allen Exemplaren waren alte Früchte aus dem vorigen Jahre vorhanden.

Die relative Länge des vegetativen Systemes und des Fruchtstieles wechselt wie bei vielen anderen Moosen (z. B. *Ceratodon*, *Barbula fallax*) nach dem Standort auf Felsen oder auf Erde; auf Felsen ist die Länge des vegetativen Systemes 2,5—6 Cm., die Länge der Fruchtstiele 0,5—1,5 Cm.; auf Erde ist die Länge des vorigen 0,75—2 Cm., die Länge der letzteren 1—2,5 Cm.

40. **Ditrichum** TIMM.

216. **D. flexicaule** (SCHLEICH.) HAMPE.

Leptotrichum flexicaule (SCHWÆGR.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!; T. silv. mer.: Stolba!!; T. silv. sept.: Mjelnitsa!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!!, Patapovskoje!, Verschininskoje!; T. arct.: Dudinka auf mehreren Stellen, auch fruchtend!, Saostrovskoje!, Tolstoinos häufig, hier auch sehr reichlich fruchtend!!

In den südlichsten Theilen des Gebietes selten, steril und nur auf Kalkfelsen vorkommend wird diese Art im hohen Norden nördlich von 58° n. Br. immer häufiger, zuweilen reichlich fruchtend und geht auf Erde herunter; sie wächst hier zuweilen am trockenen oberen Rande der Flussabhänge (Dudinka), gewöhnlich aber auf etwas feuchterem Boden, bei Tolstoinos in den dort häufigen von dem lange im Sommer zurückbleibenden Schnee bewässerten Thälchen.

Früchte am 5. August (Dudinka) noch bedeckelt, am 30. August (Tolstoinos) zum Theil entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 1—7 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1 Cm.

Ausser der gewöhnlichen und feineren Hauptform sammelte ich bei N. Tunguska eine grössere Form von goldglänzender Farbe und mit längeren Blättern. Dieselbe Form besitze ich ausserdem von einigen Stellen in Schweden, z. B. Omberg in Östergötland und Ingatorp in Småland, und in Norwegen, z. B. Ranen. Diese von der Hauptform habituell sehr konstant und eigenthümlich verschiedene Form hat ZETTERSTEDT *forma longifolia* genannt.

217. **D. tortile** (SCHRAD.) HAMPE var. **pusillum** (HEDW.) LINDB.

Leptotrichum tortile (SCHRAD.) var. *pusillum* (HEDW.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nikulina fr.!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!!, Verknje Imbatschna fr.!!

An wenigen Stellen im Urwaldgebiete gefunden, an diesen Stellen aber reichlich. Wächst auf Schlammerde an den Flussabhängen; bei Nikulina mit *Polytrichum urnigerum*, *Catharinea tenella*, *Pohlia annotina*, *P. cruda*, *Jungermania exsecta* u. s. w., bei V. Imbatschna mit *Barbula unguiculata*, *Anisothecium rubrum*, *Ceratodon*, *Lophocolea minor* u. s. w. vergesellschaftet.

Früchte am 30. Juni (Nikulina) alt, am 25. September (V. Imbatschna) und am 28. September (P. Tunguska) fast reif, aber noch bedeckelt.

Die Länge der fruchtenden Exemplare 1—1,5 Cm.

218. **D. tenuifolium** (SCHRAD.) LINDB.

Trichodon cylindricus (HEDW.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nikulina fr.!, Vorogovo fr.!! (J. SAHLBERG); T. subarct.: Kureika fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Plachino fr.

Fl. Ob.: Surgut! (vom D:r SANIO bestimmt).

Selten und ziemlich spärlich auf nackter Erde an den Flussabhängen. Bei Nikulina mit *Pohlia annotina*, bei Vorogovo und Kureika mit *Anisothecium rubrum* vergesellschaftet.

Am 30. Juni (Nikulina) mit jungen, noch bedeckelten Früchten, am 19. Juli (Kureika) völlig entdeckelt, am 30. September (Vorogovo) mit jungen Fruchtstielen.

41. **Oncophorus** BRID., LINDB.

219. **O. Wahlenbergii** BRID.

Cynodontium virens (HEDW.) var. *Wahlenbergii* in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesehen), Antsiferova fr., Gorinskij volok fr., Nikulina fr.!, Stolba fr.!, nahe Vorogovo fr.! (A. N. LUNDSTRÖM, am 22. September 1875), Asinovo fr.!; T. silv. sept.: Lebjedevo fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Alinskoje fr., Fatjanova fr.; T. subarct.: Selivanina fr., Kureika fr., Patapovskoje fr.!, Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka häufig, auch fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Tolstoinos fr.!, die Malo-Briochovskij-Insel fr.!, Sapotschnaja Korga 71° 50′ n. Br. fr.! (A. N. LUNDSTRÖM am 23. August 1875), Dicksons Hafen 73° 25′ n. Br. fr.! (A. N. LUNDSTRÖM am 15. August 1875).

Fl. Ob.: Surgut fr.! (M. BRENNER), Kalimski fr.!

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br. (A. N. LUNDSTRÖM); im Amurgebiete bei Bureja fr. (SCHMIDT), auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN); auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE), in Kamtschatka nach C. MÜLLER in Syn. musc. frond.

Nur im südlichsten Theile des untersuchten Gebietes nicht gesehen; durch das Waldgebiet zwar häufig, aber überall spärlich, tritt diese Art im arktischen Gebiete in grösserer Menge auf. Auch auf Spitzbergen und in Grönland häufig. Innerhalb des Bezirkes der Wälder auf feuchten morschen Stämmen zusammen mit *Dicrana* (z. B. *D. flagellare*), *Stereodon Haldani*, *Amblystegium uncinatum* und zahlreichen Lebermoosen, wie z. B. *Blepharostoma*, *Ptilidium* u. s. w.; nördlich von Patapovskoje 68° 35′ n. Br. wächst die Art meistens in Sümpfen oder auf feuchter Erde mit *Sphagnum*-Arten, *Jungermania minuta*, *Amblystegium uncinatum*, *A. revolvens*, *A. stellatum*, *Sphærocephalus turgidus* u. s. w. vergesellschaftet. Wie viele Felsenbewohner im arktischen Gebiete auf die Erde heruntersteigen, so geht diese Art nördlich von den morschen Stämmen in die Sümpfe herab.

Am 30. Mai (Surgut) und 31. Mai (Kalimski) mit jungen Fruchtstielen. Früchte am 23. Juni (Jeniseisk) — 15. August (Dicksons Hafen) frisch, aber völlig entdeckelt; am 5. August (Dudinka) und 26. August (Tolstoinos) mit nur zum Theil entdeckelten Früchten und ausserdem jungen Fruchtstielen; am 27. September (Lebjedevo) mit entdeckelten Früchten und jungen Fruchtstielen mit Mützen. Ueberall mit alten Früchten oder Fruchtstielen aus dem vorigen Jahre.

Die Länge ist verschieden auf morschen Stämmen und in Sümpfen; auf jenem Standorte ist die Länge des vegetativen Systemes 1—1,5 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1—2 Cm.; in Sümpfen werden die entsprechenden Zahlen (1)—3—9 Cm. und 1 Cm.

220. **O. virens** (Sw.) BRID.

Cynodontium virens (HEDW.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!!; T. silv. mer.: Stolba fr.!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!; T. subarct.: Plachino fr.!, Kantaika fr.! (J. SAHLBERG); T. arct.: Dudinka am 30. Juli fr.!, Tolstoinos fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt).

Bei Ochotsk fr. (MIDDENDORFF), auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE), auf Sachalin am Vorgebirge Lamoricière (SCHMIDT). Nach WEINMANN in Sibiria und in Kamtschatka.

Am Jenisei seltener als *O. Wahlenbergii*, scheint aber im arktischen Gebiet etwas häufiger zu werden, was gut mit dem häufigen Vorkommen dieser Art auf Spitzbergen und in Grönland stimmt. Wächst südlich auf Steinen in Bächen, hier zuweilen mit *Grimmia apocarpa*, *Amblystegium palustre* und *A. dilatatum* vergesellschaftet, oder wie bei N. Tunguska auf einem überrieselten alten Stamme. Im arktischen Gebiete geht die Art auf feuchter Erde herab, so z. B. bei Dudinka, wo sie mit *Paludella* vergesellschaftet wächst.

Einige Früchte noch bedeckelt am 11. Juni (Krasnojarsk) — 6. Juli (P. Tunguska) und am 30. Juli (Dudinka); Früchte völlig entdeckelt am 16. Juli (Kantaika), 22. Juli (Plachino) und am 31. August (Tolstoinos).

Die Länge des vegetativen Systemes 1—9 Cm.; die Länge der Fruchtstiele 1—2 Cm.; die üppigsten Exemplare von 9 Cm. sammelte ich bei Plachino.

221. **O. strumifer** (EHRH.) BRID.

Cynodontium polycarpon (EHRH.) var. *strumiferum* in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Takmak bei Krasnojarsk fr.!!; T. silv. mer.: Uskij mys fr.!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!; T. subarct.: Polovinka fr.!!; T. arct.: Dudinka fr.!!, Tolstoinos fr.!

Im Amurgebiete bei Bureja fr. (SCHMIDT); »ad fretum Sinjawin» nach WEINMANN, welcher auch aus Sibirien eine var. *fuscescens* wie folgt beschreibt: »Totum fuscescens. Caulis dense et cohærente cæspitosus, fusco-radiculosus, $1^{1}/_{2}''$ et ultra longus. Folia undique patentia, e latiore basi longissime subulata, versus apicem crebre serrulata, canaliculata, siccitate crispescentia. Nervus crassiusculus excurrens. Capsula ut in α». Ob nicht *O. Wahlenbergii* sich in dieser Form versteckt?

Von mir am Jenisei nur sehr spärlich gefunden, im arktischen Gebiete ein wenig reichlicher. Wächst bei Krasnojarsk auf Granitfelsen mit *Hedwigia*, *Dicranum longifolium*, *Jungermania barbata* u. s. w., bei Uskij mys auf hartem Thonschiefer mit *Neckera oligocarpa*, *Hypnum strigosum*, *Stereodon cupressiformis*, *Jungermania barbata* u. s. w., bei P. Tunguska auf einem morschen Stamme, wahrscheinlich von den nahen Gebirgen herabgestiegen, an den nördlicheren Standorten auf trockener Erde mit *Jungermania minuta*, *Amblystegium uncinatum*, *Dicranum congestum* u. s. w. oder wie bei Dudinka auf Steingeröll mit *Andreæa petrophila*, *Grimmia Mühlenbeckii* u. s. w.

Am 11 Juni (Krasnojarsk) ebenso wie am 7. August (Dudinka) — 30. August (Tolstoinos mit jungen Fruchtstielen und zuweilen mit jungen Fruchtanschwellungen; am 5. Juli (Uskij mys) und am 6. Juli (P. Tunguska) mit soeben reifen, zum Theil entdeckelten Früchten; alte Früchte aus dem vorigen Jahre nur an den Exemplaren von Krasnojarsk fehlend.

Die Länge des vegetativen Systemes 1,5—5 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1—2 Cm.

222. **O. torquescens** (BRUCH.) LINDB.

Cynodontium torquescens (BRUCH.) nach LIMPRICHT in RABENHORST's Kryptogamenflora, Die Laubmoose, 1886, p. 288—289.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Uskij mys fr.!; T. arct.: Tolstoinos fr.!!

Im Amurgebiete bei Nikolajevsk fr. und an der Bai de Castries fr. (MAXIMOVICZ), bei Bureja fr. (SCHMIDT); von LINDBERG im Jahre 1872 *O. gracilescens* var. *polycarpon* genannt. Auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

Von mir nur spärlich gefunden; bei Uskij mys auf hartem Thonschiefer mit *O. schisti*, *Hypnum strigosum*, *Martinellia curta* u. s. w.; bei Tolstoinos auf Erde am oberen Rande der Flussabhänge. Auch auf Spitzbergen gefunden.

Am 5. Juli (Uskij mys) mit soeben reifen, zum Theil entdeckelten Früchten und alten Früchten aus dem vorigen Jahre; am 2. September (Tolstoinos) mit jungen Fruchtstielen mit Hauben, frischen, entdeckelten Früchten und alten Früchten aus dem vorigen Jahre.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 2—3,5 Cm.

223. **O. alpestris** (WAHLENB.) LINDB.

Cynodontium alpestre (WAHLENB.) LINDB. nach LIMPRICHT in RABENHORST's Kryptogamenflora, Die Laubmoose, 1886, p. 283—284.

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos fr.!!

Im Amurgebiete an der Bai de Castries fr. (MAXIMOVICZ).

Von mir bei Tolstoinos nur spärlich auf Erde am oberen Rande der Flussabhänge gefunden. Am 25. August mit frischen, entdeckelten Jahresfrüchten und alten Früchten aus dem vorigen Jahre.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen circa 1 Cm.

224. **O. glaucescens** n. sp.

Autoicus, dense cæspitosus, superne glaucoviridis, inferne luteo-brunneus vel nigricans. *Caulis* 0,5—2 cm. longus, innovationibus dichotome ramosus, inferne radicellosus. *Folia* ascendendo paullulum majora, flexuoso-patula, sicca incurvata, lanceolata, inferne vaginantia, superne concava, vulgo obtusata, rarius leviter acuminata, superne in utrisque lateribus (præsertim in superiore) valde papillosa, margine in media solum parte laminæ revoluto, integro, sed superne irregulariter papilloso; nervus latus et luteus, in apice evanidus, dorso solum in apice folii papilloso; *cellulæ* in vaginante parte folii pellucidæ, rectangulares angulis rotundatis, 0,02—0,04 mm. longæ, 0,006—0,012 mm. latæ, in superiore parte folii opacæ, irregulariter rotundato-quadratæ, 0,006—0,01 mm. longæ et latæ. *Flos masculus* in ramulo proprio, usque ad 6-phyllus, foliis perigonialibus lanceolatis, obtusis, pellucidis, haud papillosis et nervo lato, luteo et in apice evanido præditis; antheridia quattuor, 0,2 mm. longa; paraphyses desiderari videntur. *Seta* 0,5—1 cm. longa, fusco-lutea, tenuis et flexuosa. *Theca* subcernua, leviter obliqua et curvata, fusco-lutea, crassa, obovata, abrupte in collum breve attenuata, haud strumifera, sub ore lato non constricta, profunde sulcata. Peristomii dentes 0,31—0,35 mm. longi, rufi, in apice summo paullulum pallidiores et rufo-lutei, infra mediam longitudinem vulgo bifidi, rarius magis irregulariter tri- vel multifidi et pertusi, articulati, inferne pulchre punctato-striati, superne papillosi. *Sporæ* 0,025 mm. magnæ, luteæ et granulatæ. *Operculum* oblique rostratum.

Cæspitibus densis, superne glauco-viridibus, foliis strictioribus et theca crassa, subobliqua, inferne abrupte attenuata, superne sub ore lato non constricta ab congeneribus differt habitu peculiari magis quam characteribus distincta species.

Fl. Jen., T. subarct.: Patapovskoje fr.!!; T. arct.: Dudinka fr.!!

Nach brieflicher Mittheilung von Prof. LINDBERG auch an der Bai de Castries im Amurgebiete von MAXIMOVICZ fr. gefunden.

Von mir auf Erde am Rande der nackten Flecken auf den Spitzen der Tundrahügel gefunden. Vergesellschaftet mit dieser Art waren bei Patapovskoje *Myurella julacea*, *Swartzia montana*, *Hypnum trichoides*, *Sphærocephalus turgidus* u. s. w., bei Dudinka *Meesea trichoides*, *Swartzia montana* u. s. w.

Am 25. Juli (Patapovskoje) mit einigen soeben reifen, zum Theil noch bedeckelten Jahres-Früchten und zahlreichen alten Früchten aus dem vorigen Jahre; am 5. August (Dudinka) die Jahres-Früchte entdeckelt und ausserdem alte Früchte aus dem vorigen Jahre.

225. **O. serrulatus** (FUNCK.).

Oreoweissia serrulata (FUNCK.) DE NOT.

Im Amurgebiete bei Tyr fr. (SCHMIDT).

226. **O. Schisti** (WAHLENB.) LINDB.

Cynodontium Schisti (OED.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova fr.!!, Uskij mys fr.!!

In den Spalten kieselhaltiger Felsen nicht spärlich: bei Antsiferova mit *Leersia laciniata*, *Sarlania*, *Plagiothecium piliferum* u. s. w., bei Uskij mys mit *Leersia laciniata*, *Hypnum strigosum*, *Radula* u. s. w. vergesellschaftet.

Früchte am 27. Juni (Antsiferova) und am 5. Juli (Uskij mys) soeben entdeckelt; alte Früchte aus dem vorigen Jahre auch vorhanden.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 2—2,5 Cm.

42. Ceratodon BRID., C. MÜLL.

227. **C. purpureus** (L.) BRID.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!!, an mehreren Stellen zwischen Krasnojarsk und Jeniseisk; T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!! (hier sammelte ich auch eine *forma analoga* var. *sinuosæ ab Barbula cylindrica*), Antsiferova fr.!!, Nasimova fr.!, Nikulina fr., Stolba fr., nahe Vorogovo fr.! (A. N. LUNDSTRÖM, am 22. September 1875), Vorogovo, zwischen Vorogovo und Asinovo, Asinovo!, Uskij mys!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr., Lebjedevo fr.!, Novo Sjolovskoje fr., Tschulkova fr., Verknje Imbatschna fr.! (A. N. LUNDSTRÖM, am 16. September 1875), Alinskoje fr., Fatjanova fr., Novo Saljeskaja fr.; T. subarct.: Nischnje Tunguska fr., Selivanina fr.!!, Kureika fr., Gorelevo fr., Plachino fr.!, Polovinka fr.! (J. SAHLBERG), Patapovskoje fr., Verschininskoje fr.! (A. N. LUNDSTRÖM, am 5. September 1875); T. arct.: Dudinka fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Tolstoinos fr.!!, die Nikandrovskij- und Malo-Briochovskij-Inseln fr.!, Sapotschnaja Korga 71° 50′ n. Br. fr.! (A. N. LUNDSTRÖM), Jefremov Kamen 72° 40′ n. Br. fr. (A. N. LUNDSTRÖM).

Fl. Ob.: Seljekina fr.!, Njeolevka fr.!, Kalimski!, Timskaja fr.!, Chalispagor 66° 40′ n. Br. fr.! (WALDBURG-ZEIL).

Am Boganida-Flusse 71° 15′ n. Br. fr. (MIDDENDORFF); im Amurgebiete bei Pachale fr. und Dshoada fr. (MAXIMOVICZ); auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN); bei Ochotsk fr. (MIDDENDORFF); auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

Perm. Gouv.: Kungur fr.!

Aus dem Angeführten leuchtet hervor, dass diese Art am Jenisei und wohl auch im ganzen Nord-Asien ebenso gemein ist wie in den übrigen Theilen der Welt. Sie wächst auf den verschiedenartigsten Standorten, auf trockener Erde oder in Sümpfen, auf morschen Stämmen und so wohl auf kalkhaltigen wie auf kieselhaltigen Bergen und mit den verschiedenartigsten anderen Moosen vergesellschaftet.

Am 25. Mai (Seljekina) — 28. Mai (Njeolevka) mit jungen Fruchtstielen mit kleinen Fruchtanschwellungen; am 11. Juni (Krasnojarsk) — 3. September (Tolstoinos) Früchte fast reif, aber noch bedeckelt; am 23. August (die Nikandrovskij-Insel) Früchte zum Theil entdeckelt; am 15. September (Polovinka) — 22. September (V. Imbatschna) mit jungen Fruchtstielen. Alte Früchte aus dem vorigen Jahre am häufigsten gut erhalten.

Die Länge des vegetativen Systemes 0,5—4 Cm., die Länge der Fruchtstiele 1—3,5 Cm.; auf Erde wachsende Exemplare haben die Fruchtstiele verhältnissmässig länger als die auf Felsen wachsenden.

Die für Jeniseisk angegebene Form sammelte ich auf einem schlammbedeckten Weidenstamm nahe dem Dorfe Tjolkina; sie ist einem sterilen *Dorcadion* so täuschend

ähnlich, dass ich sie als zu dieser Gattung gehörend betrachtete, bis Professor LINDBERG ihre Identität mit dieser vielgestaltigen Art gütigst nachwies.

43. **Sælania** LINDB.

228. **S. cæsia** (VILL.) LINDB.

Leptotrichum glaucescens (HEDW.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova fr.!!, Uskij mys fr.!; T. silv. sept.: Lebjedevo fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Novo Sjolovskoje fr.!; T. subarct.: Plachino fr.!; T. arct.: Dudinka fr., Saostrovskoje fr., Tolstoinos fr.!!

Zerstreut von 59° n. Br. bis zu 70° n. Br.; scheint im arktischen Gebiete etwas häufiger zu werden. Sehr selten auf Spitzbergen und in Grönland. Wächst südlich in erderfüllten Felsspalten kieselhaltiger Gesteine, bei Uskij mys mit *Pohlia cruda*, *Hypnum strigosum*, *Martinellia curta* u. s. w. vergesellschaftet. Bei Lebjedevo auf einem periodisch überschwemmten Stamme mit *Timmia megapolitana*. Nördlicher auf Erde am oberen Rande der Flussabhänge; bei N. Sjolovskoje mit *Pohlia cruda*, *Isopterygium nitidum* und *Tortula mucronifolia*, bei Tolstoinos mit *Hypnum strigosum* var. *præcox* und *Amblystegium uncinatum* vergesellschaftet.

Die Früchte soeben reif und zum Theil entdeckelt am 26. Juni (Antsiferova) — 22. Juli (Plachino) und am 25. August (Tolstoinos); am 27. September (Lebjedevo) mit völlig entdeckelten Früchten und jungen Fruchtstielen. Ueberall mit alten Früchten aus dem vorigen Jahre.

Die Länge des vegetativen Systemes 2—4 Cm., die Länge der Fruchtstiele ungefähr 1 Cm.

44. **Weissia** EHRH., LINDB.

229. **W. ulophylla** EHRH.

Ulota crispa (HEDW.) in Sch. Syn., 2 ed.

Im Amurgebiete an der Bai de Castries fr. (MAXIMOVICZ). Auf Sachalin bei Traiziska fr. und am Vorgebirge Lamoricière fr. (SCHMIDT), bei Dui fr. (GLEHN).

45. **Dorcadion** ADANS.

230. **D. pallidum** (GRÖNVALL).

Orthotrichum pallidum GRÖNVALL in Bidrag till kännedomen om de nordiska arterna af de båda löfmosslägtena Orthotrichum och Ulota, Malmö, 1885, p. 15—16.

»Cæspites humiles, densi, pallide luteo-virides, interdum paullum rufescentes. Folia humida erecto-patentia, lanceolata, plus minus longe acuminata (acumine subdiaphano), plus minus papillosa; cellulæ superiores haud chlorophylliferæ, rotundatæ, parietibus valde incrassatis, basilares quadratæ et rectangulæ, hyalinæ. Capsula parva, emergens, collo ($^1/_3$) defluente, pallide luteo-viridis, oblonga, evacuata sub ore paullum constricta; striæ latæ, luteæ; membrana capsulæ intermedia valde leptoderma; stomata exacte pseudo-nuda.

Operculum convexum, sat longe apiculatum. Calyptra conica, pallida, plerumque nuda, pulchre plicata. Dentes externi bigeminati, dense punctulati, vix lineolati, haud pertusi, apice plerumque integri; cilia 8, lineali-lanceolata, sola basi e duplici serie cellularum efformata.

Differt ab *O. pallente* habitu peculiari, foliis exacte acuminatis nec non peristomio interno octo-ciliato.» (GRÖNVALL, l. c.).

Fl. Jen., T. mont.: Schumicha 10 Meilen nördlich von Krasnojarsk an einem Baum-(Espen?)-stamme fr.!

Das kärgliche Material hat eine völlig sichere Bestimmung unmöglich gemacht. Dr. GRÖNVALL, der die Art gütigst untersucht hat, glaubt doch, dass sie zu *D. pallidum* zu ziehen ist, welche Art früher nur von Salten im nördlichen Norwegen bekannt war.

Früchte am 16. Juni noch jung und von den Mützen bedeckt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 1 Cm.

In einer recenten Publikation[1]) giebt GRÖNVALL zu, dass seine von *Orthotrichum pallens* abgezweigte Arten *O. latifolium*, *O. pallidum* und *O. aurantiacum* vielleicht nicht als Arten aufrecht zu halten sind, sondern nur Varietäten der erstgenannten Art seien. VENTURI[2]) erklärt die neuaufgestellten Arten als nur individuelle Formen von *O. pallens*.

231. **D. alpestre** (HORNSCH.) LINDB.

Orthotrichum alpestre HORNSCH. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Uskij mys mit Blüthen!

Nur sehr spärlich auf hartem Thonschiefer zusammen mit *Neckera oligocarpa* und *Thyidium abietinum*.

Die Länge der sterilen Pflanzen 1,5—3 Cm.

232. **D. sibiricum** GRÖNVALL n. sp.

O. leucomitrio BRUCH. simile. Pulvilli parvuli, sordide vel atro-virides. Folia sicca laxe imbricata vel subpatentia, mollia, elongato-lanceolata, submutica, distincte papillosa. Capsula emergens, oblonga, lutea, collo paullo breviore defluente, evacuata sub ore parum vel vix constricta; striæ 8, aurantiæ, ex 4 cellularum seriebus compositæ; membrana capsulæ intermedia valde leptoderma; stomata (plerumque halo-) periphrasta. Operculum convexum, margine rubro. Calyptra conico-campanulata, obscure luteo-virescens, plerumque apicem versus et ad carinas nigricans, apiculo sat longo, nuda. Dentes externi 8, post operculi lapsum in 16 geminatos soluti, dense punctulati, lutei; cilia 16, filiformia, papillosa, interdum appendiculata, subæquilonga (vel rarius alternatim longiora et breviora).

Differt ab *O. leucomitrio* colore foliorum obscuriore, striis capsulæ paullo latioribus, calyptra nuda obscuriore, longius apiculata, operculo minus exaltato, haud concolore.

Fl. Jen., T. subarct.: Plachino am 23. Juli fr.!; T. arct.: Tolstoinos am 29. August fr.!, die Nikandrovskij-Insel am 15. August fr.!

[1]) A. L. GRÖNVALL, Nya Bidrag till kännedomen om de nordiska arterna af slägtet Orthotrichum. Malmö, 1887, p. 7.

[2]) T. HUSNOT, Muscologia gallica. 6:e livraison, 1887, p. 189.

Auf den durch die Ueberschwemmungen lehmbeschmierten Zweigen von *Alnaster* und *Salices* ziemlich spärlich zusammen mit *Dorcadion elegans* und *Helicodontium*.

Früchte am 23. Juli—29. August soeben reif, am häufigsten noch mit Mützen; alte Früchte vom vorigen Jahre noch erhalten.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 0,5—0,75 Cm.

233. **D. anomalum** (HEDW.) LINDB.

Orthotrichum anomalum HEDW. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Targaschino bei Krasnojarsk fr.!!, Schumicha 10 Meilen nördlich von Krasnojarsk fr.!!; T. silv. mer.: Stolba fr.!!

Bei Krasnojarsk und Stolba nicht spärlich auf Kalkstein, bei Schumicha auf kieselhaltigem Gesteine.

Früchte am 13. Juni noch bedeckelt, am 16. Juni (Schumicha) und am 1. Juli (Stolba) soeben reif und nur zum Theil bedeckelt.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 1—2 Cm.

234. **D. diaphanum** (SCHRAD.) LINDB.

Orthotrichum diaphanum SCHRAD. in Sch. Syn., 2 ed.

In Sibirien nach WEINMANN.

235. **D. speciosum** (NEES.) LINDB.

Orthotrichum speciosum NEES. in Sch. Syn., 2 ed.

Im Amurgebiete bei Tyr fr. (SCHMIDT); bei Ochotsk fr. (MIDDENDORFF).

236. **D. elegans** (SCHWÆGR.) LINDB.

Orthotrichum speciosum NEES. pro parte in LESQ. & JAMES, Manual of the Mosses of North America, 1884.

Fl. Jen., T. mont.: Schumicha fr.!, Podjomnoje selo fr.!; T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!!, Antsiferova fr., Gorinskoj volok fr.!, Kolmogorova fr.!!, Nasimova fr.!, Nikulina fr.!, Stolba fr., Vorogova fr., zwischen Vorogova und Asinova fr.; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!, Lebjedevo fr.!!, Novo Sjolovskoje fr.!, Alinskoje fr., Fatjanova fr., Novo Saljeskaja fr.; T. subarct.: Selivanina fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Kureika fr., Plachino!; T. arct.: Saostrovskoje, Tolstoinos fr.!, die Nikandrovskij-Insel fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt).

Fl. Ob.: Njeolevka!, Kalimski!

Durch das ganze Gebiet häufig, wenn auch selten in grösserer Menge. Die Art wächst häufig auf Espen-Stämmen mit *Stereodon polyanthos* und *Dorcadion obtusifolium*. Am häufigsten ist sie doch innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen auf schlammbedeckten feinen Zweigen von Nadelbäumen mit *Radula*, *Helicodontium* und *Stereodon polyanthos* oder auf schlammbedeckten Stämmen und Zweigen von Weiden. Auf der Nikandrovskij-Insel an Weidensträuchern mit *Helicodontium* und *Dorcadion sibiricum*. Auf Spitzbergen und in Grönland nicht gefunden.

Früchte am 16. Juni (Schumicha) — 6. Juli (P. Tunguska) noch jung und mit Hauben bedeckt, am 15. August (die Nikandrovskij-Insel) — 3. Oktober (Gorinskoj volok)

soeben reif und zum Theil entdeckelt. Exemplare vom 3. Oktober zeigten ausserdem zahlreiche aufstehende junge Fruchtstiele mit Hauben. Alte Früchte aus dem vorigen Jahre immer vorhanden.

Diese dem *D. speciosum* sehr nahe stehende Art wechselt bei dem Jenisei in der Breite und Papillosität der Blätter und in der haarigen Bekleidung der Haube. Innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen scheinen ihre Eigenthümlichkeiten ausgeprägter hervorzutreten. Die Länge ist meistens gegen 2 Cm., auf der Nikandrovskij-Insel fand ich nur eine kleine, kaum 1 Cm. lange Form.

237. **D. affine** (SCHRAD.) LINDB.

Orthotrichum affine HEDW. in Sch. Syn., 2 ed.

In Kamtschatka nach WEINMANN.

238. **D. perforatum** (C. MÜLL.).

Orthotrichum perforatum C. MÜLLER in Bot. Centralblatt, 1883, Bd. 16, p. 124.

»*Orthotricho Barthii* vel *O. Pylaisæi* proximo sed peristomio simplici jam distinctum». (C. MÜLLER, l. c.)

Bei Indian Point auf der Tschuktschen-Halbinsel fr. (KRAUSE).

239. **D. subperforatum** (C. MÜLL.).

Orthotrichum subperforatum C. MÜLLER in Bot. Centralblatt, 1883, Bd. 16, p. 124—125.

»*O. perforato* proximum et simile, sed caule graciliore, foliis minoribus nec ligulato-obtusilis incrassate areolatis distincte papillosis rigidis, theca vix emersa minuta angusta lævi, calyptra minore angustiore minus elegante et dentibus peristomii minoribus brevioribus minus perforatis fragilibus corneomembranaceis differt. Ex habitu *O. microblephari* SCHPR. simile, sed hæc species theca exserta distincte plicata et peristomio duplici jam recedit». (C. MÜLLER l. c.)

Bei Pootén auf der Tschuktschen-Halbinsel fr. (KRAUSE).

240. **D. cribrosum** (C. MÜLL.).

Orthotrichum cribrosum C. MÜLLER in Bot. Centralblatt, 1883, Bd. 16, p. 125.

»Species distincta, statura pusilla tereti-crassiuscula, foliis incrassato-areolatis, theca globoso-ovali crassiuscule brevicolla, calyptra elegante arcte adhærente vix hirtula et peristomii duplicis architectura ab omnibus congeneribus raptim diversa». (C. MÜLLER, l. c.).

Am Lütkes-Hafen auf der Tschuktschen-Halbinsel fr. (KRAUSE).

241. **D. platyblepharis** (C. MÜLL.).

Orthotrichum platyblepharis C. MÜLLER in Bot. Centralblatt, 1883, Bd. 16, p. 125—126.

»Ab *O. perforato* statura tenuiore, foliis angustioribus longiuscule acuminatis minus grosse et molle areolatis papillosis, theca cylindrica lævi, calyptra hirta et peristomio

duplici toto cœlo distans et magis ad *O. stramineum* accedens, sed foliis siccitate atque madore erectis jam longe diversum.» (C. Müller, l. c.)

Bei Pootén auf der Tschuktschen-Halbinsel fr. (Krause).

242. **D. imperfectum** (C. Müll.).

Orthotrichum imperfectum C. Müller in Bot. Centralblatt, 1883, Bd. 16, p. 126.

»Ex habitu *O. affine* vel *fastigiatum* parvum referens, sed foliis teneris mollibus grimmiaceo-areolatis, theca minuta tenera valde leptoderma lævi et peristomio imperfecto prima fronte distinctissima singularis species.» (C. Müller, l. c.).

Auf der Tschuktschen-Halbinsel fr. (Krause)

243. **D. obtusifolium** (Schrad.) Lindb.

Orthotrichum obtusifolium Schrad. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Schumicha 10 Meilen nördlich von Krasnojarsk!, Podjomnoje selo; T. silv. mer.: Jeniseisk an mehreren Stellen, auch fr.!, Antsiferova, Gorinskoj volok!, Nasimova!, Nikulina fr.!, Vorogovo!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!; T. subarct.: Turukansk!

Fl. Ob.: Seljekina!, Kalimski!

Perm. Gouv.: Kungur fr.!

Auf Espenstämmen mit *Dorcadion speciosum* und *Stereodon polyanthus*, seltener, wie bei Jeniseisk und Turukansk, auf periodisch überschwemmten Weiden-Stämmen; überall ziemlich spärlich.

Früchte am 25. Mai (Kungur) noch jung und bedeckelt, am 30. Juni (Nikulina) und 6. Juli (P. Tunguska) soeben reif, zum Theil entdeckelt, am 23. Juni (Jeniseisk) frisch, aber alle entdeckelt.

Die Länge der sterilen oder fruchtenden Pflanzen 0,5—1,5 Cm.

Die Blätter der sibirischen Exemplare zeigten häufig die bei der Art gewöhnlichen Protonemafäden.

46. **Anoectangium** Hedw., Lindb.

244. **A. lapponicum** (Hedw.) Hedw.

Amphoridium lapponicum (Hedw.) in Sch. Syn., 2 ed.

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

47. **Coscinodon** Spreng.

245. **C. latifolius** n. sp.

Autoicus, dense pulvinatus, pulvinuli fuscovirides, canescentes vel omnino incani. *Caulis* 1 cm. altus, foliis confertis et accrescentibus tectus, qua causa innovationes clavatiformes et pilis siccis erectis foliorum apicalium acuminatæ videntur. *Folia* imbricata, superne accrescentia, rotundata, concava, estriata, non papillosa, margine plano et integro solum in apice summo crenulato-dentato, late pilifera; nervus latus sed parum validus, in

pilum excurrens vel interdum infra basin pili evanidus; *cellulæ* basales leptodermes, rectangulares vel fere quadratæ, 0,019—0,026 mm. longæ, 0,018 mm. latæ, pellucidæ vel interdum chlorophyllliferæ, in superiore dimidio laminæ valde pachydermes, luminibus rotundato-rectangularibus vel quadratis, 0,006—0,012 mm. longis, 0,006—0,008 mm. latis, granulis chlorophyllliferis confertis, marginales apicem versus vulgo perfecte pellucidæ ut granula chlorophyllifera desiderantes et sæpe erosæ; pili lamina fere dimidio breviores, e basi latiore sensim attenuati, integri vel perleviter dentati, subflexuosi. *Folia perichætialia* majora, thecam immersam superantia, paullum angustiora et longius pilifera. *Flos masculus* gemmiformis, polyphyllus, foliis pergonialibus leviter costati et perbreviter piliferis; antheridia circiter 6, utriculis 0,25 mm. longis et 0,08 mm. latis, parce paraphysata. *Calyptra* campanulata, plicata, inferne pallida et laciniata, superne fusca. *Theca* immersa, ut seta solum 0,3 mm. longa, superne crassiore prædita, rotundato-obovata, ore lato, lutea vel rufo-lutea, sicca rugulosa, exothecio pellucido et leptodermi. *Peristomii* dentes breves, 0,20—0,23 mm. longi, rufi, densissime papillosi et cribrosi, haud articulati. *Sporæ* minimæ, 0,006 mm. magnæ, læves, pellucidæ et unum, vel interdum dua, granum (vel guttam oleinam?) magnum continentes. *Operculum* luteum, pellucidum, semihemisphærice convexum et abrupte mucronatum, margine irregulariter efformato.

Notis allatis perbelle distincta species et cum nulla alia commutanda.

Fl. Jen., T. mont.: Targaschino bei Krasnojarsk am 13. Juni fr.! Bei Krasnojarsk auch am 8. Oktober von J. SAHLBERG fruchtend gesammelt!

Auf sonnigen, trockenen Kalkfelsen massenhaft in festen, kleinen Rasen.

Am 13. Juni mit frischen, entdeckelten Früchten und jungen, hervorragenden Mützen; am 8. Oktober mit jungen, noch von Mützen bedeckten Früchten.

48. **Scouleria** HOOK.

246. **Sc. Rschewini** n. sp.

Dioica. Planta aquatica, speciosa, cæspites latos, laxos, atrovirides formans, irregulariter fasciculate vel dichotome ramosa, basi radiculis adfixa, ceterum fluctuans, *Gr. aciculari* haud dissimilis, sed mollior et multo robustior. *Caulis* flexuosus, 5—7 cm. longus, inferne nudus vel foliorum destructorum nervo residuo subspinulosus. *Folia* conferta, mollia, 2—2,6 mm. longa, 0,8 mm. lata, madida distantia et subundulata, sicca crispata et laxissime imbricata vel, praesertim vetustiora et nigra, irregulariter distantia, subconcava, late lanceolata vel potius subovata, obtusissima, margine plano, paullum undulato, inferne integro, ceterum leviter et irregulariter dentato; nervus validus, subflexuosus, 0,055—0,065 mm. latus, in summo apice evanidus, dorso tereti prominente, papilloso et inferne radiculos numerosos, 0,025—0,05 mm. longos emittente; *cellulæ* in infima parte folii pellucidæ, rectangulares, 0,03—0,07 mm. longæ, 0,006—0,012 mm. latæ, in seriebus 5 marginalibus autem quadratæ et granulis uberius confertæ, ceteræ opacæ, ut granulis chlorophylliferis confertæ, pachydermatæ, luminibus rotundatis vel rotundato-quadratis, 0,009—0,012 mm. magnis. *Flos femineus* terminalis; archegonia pauca (4), 0,8—0,9 mm. longa;

paraphyses sat numerosæ, filiformes, luteolæ, cellulis inferioribus rectangularibus, apicalibus brevioribus et quadratis. Cetera desunt.

Fl. Jen., T. subarct.: Igarskoje!; T. arct.: Tolstoinos ♀!

Bei Igarskoje nur spärlich von mir gefunden auf einem Uferfelsen. Bei Tolstoinos zuerst von dem jetzigen Hofrath RSCHEWIN, der die Expedition im Jahre 1876 den Jenisei herunter begleitete und die Reise durch seine unermüdliche Hülfe so wesentlich erleichterte, nachgewiesen und von mir in grosser Menge auf bei sehr niedrigem Wasserstande trockengelegten Steinen am Flussufer beobachtet.

Vergesellschaftet waren mit ihr *Fontinalis nitida*, *Leskea polycarpa*, *Amblystegium ochraceum*, *A. palustre* und *Grimmia apocarpa* var. *rivularis*.

Die Art ist habituell einer grossen *Grimmia acicularis* ähnlich und ist von mir in Rev. Bryol. 1877, p. 39, unter diesem Namen erwähnt worden.

49. Grimmia EHRH., C. MÜLL.

247. **Gr. ericoides** (SCHRAD.) LINDB.

var. **canescens** (TIMM.) LINDB.

Racomitrium canescens (HEDW.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Uskij mys!! (*forma brevipila*); T. arct.: Tolstoinos!! (*forma epilosa*, hier auch von J. SAHLBERG gesammelt).

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

var. **robusta** n. var.

Duplo robustior, obscurius colorata, vulgo solis apicibus innovationum viridibus, ceterum nigricans, foliis breviter piliferis, siccis imbricatis, apicalibus erectis.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka!!, Saostrovskoje!, Tolstoinos!!

Die var. *canescens* sammelte ich bei Uskij mys nur spärlich auf den feuchten Uferfelsen eines kleinen Baches; bei Tolstoinos wächst sie mit *Amblystegium uncinatum* vergesellschaftet reichlich auf dem von Schneewasser feuchten Boden der zahlreichen dortigen, gegen das Flussufer quergestellten Thälchen. Die var. *robusta* war dagegen häufig auf den trockensten Theilen der Tundrahügel und zwar mit *Hypnum plumosum* var. *turgidum* *Thyidium abietinum*, *Polytrichum*-Arten u. s. w. vergesellschaftet. *Gr. ericoides* var. *canescens* ist auf Spitzbergen und in Grönland nicht selten.

248. **Gr. hypnoides** (L.) LINDB.

Racomitrium lanuginosum (HEDW.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka!!, Tolstoinos!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), in der Gydatundra (SCHMIDT).

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br.! (A. N. LUNDSTRÖM); im Taimyrgebiete am Taimyr-See 74° 45′ n. Br., am Taimyr-Fluss 75° 25′ n. Br. und an der Mündung desselben Flusses auf der Insel Baer 75° 36′ n. Br. (MIDDENDORFF); in Kamtschatka nach WEINMANN; auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

Bemerkenswerth ist, dass diese Art am Jenisei erst nördlich von der Waldvegetation im arktischen Gebiete auftritt; sie wächst hier aber ziemlich massenhaft mit *Hylocomium proliferum*, *Dicranum congestum*, *Jungermania saxicola*, *Amblystegium uncinatum* u. s. w. vergesellschaftet auf den trockensten Theilen der Tundra. Wir sehen in dieser Art ein neues Beispiel des Verhältnisses, dass felsenbewohnende Moose im arktischen Gebiete von den Felsen auf die Erde herabsteigen. Auf Spitzbergen und in Grönland häufig.

Die Länge der sterilen Pflanzen 4—10 Cm.

Die Exemplare von Tolstoinos sind durch die kräftigen Haarspitzen grauweiss und haben am hyalinen Saume 2—4-stachelige Zähne; sie gehören somit zu var. *robusta* LINDB. in Acta Soc. scient. fennicæ, X, 1875, p. 549—550.

249. **Gr. breviseta** (LINDB.).

Rhacomitrium brevisetum LINDB. in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ boreali-orientalis (Acta Soc. scient. fennicæ, X, Helsingfors 1872, p. 244).

Dioicum, laxius cæspitosum, pallide virens, gracile, parum ramulosum, adscendens; foliis omnibus perfecte imberbibus, brevioribus, obtusiusculis vel acutiusculis, cellulis subtriplo minoribus distincte papillulosis, intus parum crenatis, infimis elongate, mediis breviter rectangularibus, superioribus quadratis; seta brevissima (2—2,5 mm.), gracili; theca duplo minore, ovali, leptodermi a cellulis minoribus, irregulariter rectangularibus, vix incrassatis, stomatibus (in genere superficialibus) minoribus, sed crebrioribus magisque distinctis; annulo latissimo, triplici, longe persistente; dentibus angustioribus, remote nodosis et ad nodos per paria cohærentibus, membrana basilari eorum humiliore; operculo brevius rostrato; rostro calyptræ parce solum papilloso.

Notis allatis e *Rhacomitrio fasciculari* optime diversa, sed valde affinis est et habitu suo *Rh. microcarpon* in memoriam nostram sat bene refert.» (S. O. LINDBERG, l. c.)

Auf Sachalin am Vorgebirge Lamoricière ♂ und fr. (SCHMIDT) und bei Dui fr. (GLEHN).

250. **Gr. tergestina** TOMMASINI.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 13. Juni fr.!! (M. BRENNER) und ebendaselbst im Oktober!! (J. SAHLBERG).

Nur spärlich auf Kalkstein gesammelt.

251. **Gr. ovalis** (HEDW.) LINDB.

Gr. ovata WEB. et MOHR in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Auf Takmak bei Krasnojarsk am 11. Juni fr.!!, Schumicha am 16. Juni fr.!; T. silv. mer.: Antsiferova ♂!!

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE); nach WEINMANN ist eine Varietät *subturbinata* BRID. in Kamtschatka gefunden.

Nur auf kieselhaltigen Felsen im südlichen Theile des Gebietes von mir spärlich beobachtet.

Am 11. Juni mit alten, entdeckelten Früchten und zahlreichen jungen Fruchtstielen; am 16. Juni nur mit alten Früchten.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 1—2 Cm.

252. **Gr. Donii** Sm.

Gr. Donniana Sm. in Sch. Syn., 2 ed.

In Kamtschatka nach Weinmann; auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

253. **Gr. sulcata** Sauter.

Nach E. G. und G. G. Borszczow bei Turukansk ♀, am Taimyr-See 74° 45′ n. Br. und am Taimyr-Flusse 75° 25′ n. Br. von Middendorff gesammelt.

254. **Gr. elatior** Bruch.

Forma subinermis asperula.

Fl. Ob.: Kunowatski-Jurti am Grossen Ob (Waldburg-Zeil).

Im Burgasutai-Pass, 47° n. Br., an der Chinesischen Grenze (Waldburg-Zeil).

255. **Gr. cavifolia** n. sp.

Dioica, sat dense cæspitosa, superne sordide rufo-fusca, inferne nigricans. *Caulis* 1—1,5 cm. longus, parce ramosus, sæpissime foliis æqualibus obtectus vel interdum fere nudus et solum foliis multo minoribus, remotis præditus. *Folia* æquimagna, sicca regulariter imbricata, 1,5—1,8 mm. longa, 0,5—0,7 mm. lata, ovata, e basi lata et concava vulgo abrupte attenuata, apice foliorum inferiorum obtusato et epilifero, superiorum vulgo sat longe pilifero, margine inferne revoluto, superne plano, integro; nervus validus 0,06—0,08 mm. crassus, in apice evanidus, dorso tereti et papilloso subtus prominente; *cellulæ* basales luteæ, pellucidæ, omnes, perpaucis juxtacostalibus magis elongatis solum exceptis, quadratæ, 0,006—0,012 mm. longæ et latæ, in superiore parte laminæ opacæ, rotundato-quadratæ, 0,006—0,008 mm. magnæ; pilus brevis, leviter dentatus et facile caducus. *Flos femineus* gemmiformis; archegonia numerosa, 0,5 mm. longa, non paraphysata. Cetera desunt.

Ab *Gr. Mühlenbeckii* affini, statura multo robustiore, colore rufofusco, foliis siccis imbricatis, concavis, parcius et brevius piliferis, obtusatis, nervo crassiore, cellulis basilaribus quadratis etc. diversa; *Gr. torquatam* foliis regulariter imbricatis primo aspectu in memoriam refert.

Fl. Jen., T. mont.: Takmak bei Krasnojarsk ♀!!

Nicht spärlich auf Granitfelsen und mit *Bryum argenteum* vergesellschaftet.

256. **Gr. Mühlenbeckii** Schimp.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova fr.!!, Uskij mys fr.; T. arct.: Dudinka am 7. August!!

Auf kieselhaltigen Felsen, bei Dudinka auf Steingeröll spärlich gesammelt. Bemerkenswerth ist das Vorkommen der Art in der arktischen Region, da sie in Schweden nur bis zu ungefähr 64° n. Br. (der Umgegend von Umeå) gefunden ist und übrigens nicht auf Spitzbergen und in Grönland beobachtet wurde.

Früchte am 27. Juni (Antsiferova) alt und entdeckelt.

Die Länge der sterilen und fruchtenden Pflanzen 0,5—1,5 Cm.

257. **Gr. funalis** (Schwægr.) Schimp.

Am Vorgebirge Alautau nach Weinmann.

258. **Gr. platyphylla** MITT.

Forma latifolia.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova!! (hier auch von M. BRENNER gesammelt); T. arct.: Dudinka fr.!!

An beiden Fundorten nur spärlich auf Steinen in Bächen gesammelt.

Früchte am 2. August (Dudinka) meistens soeben reif und zum grössten Theil noch bedeckelt.

Die Art unterscheidet sich nach LINDBERG[1]) von *Gr. apocarpa* durch kurze, breite Blätter mit stark zurückgebogenem Rande. Vergleiche übrigens LESQU. & JAMES: Manual of the Mosses of North America, 1884, p. 136.

259. **Gr. apocarpa** (L.) HEDW.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk, an mehreren Stellen zwischen Krasnojarsk und Jeniseisk, z. B. bei Schumicha ♀!; T. silv. mer.: Antsiferova fr.!!, Stolba, zwischen Vorogovo und Asinovo, Uskij mys fr.!!; T. silv. sept.: Mirna 62° 10′ n. Br., Novo Sjolovskoje, Fatjanova fr.!!, Novo Saljeskaja, Mjelnitsa!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!!, Gorelevo, Igarskoje, Plachino, Polovinka, Patapovskoje; T. arct.: Dudinka, Tolstoinos fr.! (hier auch von M. BRENNER gesammelt).

Am Taimyr-See 74° 45′ n. Br. eine var. *taimyrensis* E. G. und G. G. BORSZCZOW »densissime cæspitosa, fuscescens, capsula longius pedicellata, subobliqua, dentibus imperforatis» (MIDDENDORFF). Im Amurgebiete bei Nikolajevsk fr. und auf einer Insel des Amurflusses fr. (MAXIMOVICZ). In Nord-Asien nach C. MÜLLER in Syn. Musc. frond. Die var. *alpicola* SWARTZ in Kamtschatka nach WEINMANN.

Perm. Gouvern.: Kungur fr.!

Längs dem Jenisei häufig, meistens aber nur sehr spärlich; auf Spitzbergen und in Grönland häufig. Auf Kalkstein bei Krasnojarsk, Stolba, Mjelnitsa, N. Tunguska und Kungur; auf kieselhaltigen Gesteinen bei Krasnojarsk, Uskij mys u. s. w.; auf überrieselten Steinen in Bächen bei Antsiferova und Dudinka; am häufigsten an den hier und da vorkommenden Steinen am Flussufer, am letzteren Standorte zusammen mit *Leskea nervosa* var. *sibirica*, bei Tolstoinos mit *Scouleria*, *Leskea polycarpa*, *Amblystegium ochraceum*, *A. palustre* und *Fontinalis nitida*.

Früchte am 16. Maj (Kungur) soeben reif, die meisten noch bedeckelt; an Exemplaren von anderen Standorten waren alle Früchte entdeckelt.

Wie gewöhnlich sehr formenreich. Die var. *gracilis* sammelte ich bei Schumicha, Uskij mys, Mjelnitsa und N. Tunguska. Die von den zwei letztgenannten Standorten heimgebrachten Exemplare sind fein, schwärzlich und erinnern sehr an eine *Andreæa*. Sie scheinen mir mit der Beschreibung der von C. MÜLLER aufgestellten neuen Art von der Tschuktschen-Halbinsel *Gr. andreæopsis* völlig übereinzustimmen; nach LINDBERG ist doch meine Pflanze nur eine Form von *Gr. apocarpa* var. *gracilis*. Von der var. *rivularis* habe ich Exemplare von Antsiferova und Tolstoinos und dürfte diese Varietät längs dem Jenisei eine weite Verbreitung haben. Meine Exemplare von Kungur bin ich am meisten geneigt zu var. *pumila* zu bringen.

Die Länge der sterilen und fruchtenden Pflanzen wechselt zwischen 1—4 Cm.

[1]) Mittheilung von Soc. pro fauna et flora fenn. am 3. April 1886.

260. **Gr. andreæopsis** C. Müller in Bot. Centralbl., 1883, Bd. 16, p. 126.

»Habitus andreæaceus sed multo robustior, color intense atratus, *Grimmiam atratam* aliquantulum referens, sed foliorum forma et reticulatione toto cœlo diversa.» (C. Müll. l. c.)

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

50. Andreæa Ehrh.

261. **A. petrophila** Ehrh.

Fl. Jen., T. mont.: auf Takmak bei Krasnojarsk!; T. silv. mer.: Antsiferova fr.!; T. arct.: Dudinka fr.!, Tolstoinos fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).

Ueberall sehr spärlich auf kieselhaltigen Felsen oder im arktischen Gebiete auf Steingeröll. In Grönland, nicht aber auf Spitzbergen gefunden.

Bei Tolstoinos sammelte ich ausser der typischen Form auch eine Form mit mehr dickwändigen Zellen und papillöser Rückseite der Blätter.

Die Länge der sibirischen Exemplare wechselt zwischen 0,5—2 Cm.

262. **A. patens** C. Müll. in Bot. Centralbl., 1883, Bd. 16, p. 61—62.

»Ex habitu ad *A. sparsifoliam* Zetterst. præsertim quoad ramos teneros fuscatos et folia lanceolato-subulata accedens, sed foliis basi dense imbricatis apice reflexo-patentibus jam longe diversa pulchella species. *A. sparsifolia* foliis remotioribus caulem veluti interruptum sistentibus erectis numquam squarroso-patentibus primo intuitu distinguitur. *A. patens* in caule inferiore folia patentissima sæpius valde reflexa sub lente levi veluti piliformia parum tortuoso-flexuosa evolvit. Aetate valde nigricans.» (C. Müller, l. c.)

Bei Uèdle auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

263. **A. compacta** C. Müll. in Bot. Centralbl., 1883, Bd. 16, p. 62.

»Quoad foliorum formam et caulem gracilem ad *A. filiformem* aliquantulum accedens, sed cæspitibus compacte pulvinatis robustis, foliis brevioribus supra basin minus patentibus et areolatione grosse rotundata valde incrassata raptim distinctum. Flores masculi in ramo proprio secus axin plures minuti, antheridiis magnis et paraphysibus paucis brevioribus tenuioribus. Folia caulina inferiora magis squarrosa quam superiora juniperioideo-patula.» (C. Müller, l. c.)

Bei Uèdle auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

264. **A. filiformis** C. Müll. in Bot. Centralbl., 1883, Bd. 16, p. 62.

»Quoad ramulos filiformes fastigiatim dispositos apice sæpius iterum brevissime fastigiatim divisos, folia minuta quadratim reticulata glabra facile distinguenda. Ex habitu formis longirameis filiformibus *A. petrophilæ* simillima, foliorum reticulatione autem quadrata nec angulato-rotundata incrassata raptim ab eadem recedens. *A. obovata* scilicet multo robustior et ramis elongatis plus minus teretibus instructa areolatione rotundata quoque longe diversa.» (C. Müller, l. c.)

An der S:t Lorenz-Bai auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

265. **A. cuspidata** C. MÜLL. in Bot. Centralbl., 1883, Bd. 16, p. 62—63.

»Ab omnibus congeneribus arcticis foliis teneris late ovatis longe cuspidatis jam toto cœlo diversa, habitu *A. obovatæ* simillima.» (C. MÜLLER, l. c.)

Am Emmahafen auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

266. **A. Krauseana** C. MÜLL. in Bot. Centralbl., 1883, Bd. 16, p. 63.

»Quoad foliorum dispositionem et formam *A. Hartmanni* similis et proxima, sed haecce species inflorescentia monoica, statura flaccida robustiore, cæspitibus multo laxioribus majoribus veluti vagantibus, foliis erectioribus majoribus obtusioribus, fructibus longius pedicellatis majoribus et modo crescendi aquoso certe differt.» (C. MÜLLER, l. c.)

Bei Uédle auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

267. **A. assimilis** C. MÜLL. in Bot. Centralbl., 1883, Bd. 16, p. 63.

»*A. cuspidatæ* quoad folia squarroso-patentia et ramulos graciles teretiusculos assimilis, sed haecce species foliis multo latioribus majoribus cuspidatis jam longe differt.» (C. MÜLLER, l. c.)

An der S:t Lorenz-Bai auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

51. Thyidium BR. EUR.

268. **Thyidium delicatulum** (L., HEDW.) MITT.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova!, Stolba ♀!!, Asinova ♂!; T. silv. sept.: Lebjedevo ♂!!, Novo Saljeskaja ♀!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!!

Wahrscheinlich nicht selten im Urwaldgebiete, von mir aber unterwegs nicht von der folgenden Art getrennt gehalten. Sie wächst auf Waldboden, Baumwurzeln und bei Stolba auf schattigen Kalkfelsen. Eingemischt waren oft *Amblystegium uncinatum*, *Hylocomia* u. s. w. Bei Lebjedevo als massenhaft auf Baumstämmen notiert.

Bei der Unterscheidung von *Th. delicatulum* und *recognitum* habe ich die von LINDBERG[1]) und PHILIBERT[2]) hervorgehobenen Charaktere der Stengel- und Astblätter benutzt. Die bei Stolba gesammelten Exemplare sind bis zu 22 Cm. lang und nähern sich habituell durch ihre Grösse dem *Th. tamariscifolium*.

269. **Th. recognitum** (L., HEDW.) LINDB.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk ♀!!, Saljeff!, als zwischen Krasnojarsk und Jeniseisk häufig notiert; T. silv. mer.: Jeniseisk!, Antsiferova, Kolmogorova, Vorogova; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Verknje Imbatschna!; T. subarct.: Igarskoje!; T. arct.: Dudinka.

Fl. Ob.: Samarova!

Perm. Gouvern.: zwischen Kungur und Ural!

---

[1]) S. O. LINDBERG, Manipulus Muscorum secundus (Not. Sällsk. pro Fauna et Flora Fennica Förh. XIII, 1874, p. 415—416).

[2]) PHILIBERT, Le véritabe Thuidium delicatulum HEDWIG et LINDBERG trouvé à Vals (Ardèche). [Revue Bryol., 1880, p. 99—102.]

Ich habe zu dem *Th. recognitum* ausser den durch heimgebrachte Exemplare gesicherten Fundorten auch einige nur notierte und somit vielleicht zu *Th. delicatulum* gehörende geführt. Aus dem Obigen leuchtet hervor, dass die Art durch den grössten Theil des Gebietes ziemlich häufig ist; nördlich wird sie seltener, dringt aber bis in den südlichsten Theil der arktischen Region hinein, da die Angabe von Dudinka höchst wahrscheinlich sich auf diese Art bezieht, welche wenigstens im skandinavischen Florengebiet nördlicher als *Th. delicatulum* vordringt. Auf Spitzbergen und im nördlichen Grönland ist sie nicht gefunden. Sie wächst auf Waldboden, Baumwurzeln, morschen Stämmen u. s. w., wie *Th. delicatulum* auch innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen. Vergesellschaftet waren mit ihr bei Krasnojarsk *Hylocomium proliferum* und *H. triquetrum*, bei Saljeff *Astrophyllum silvaticum*, *Hypnum plumosum* und *Stereodon arcuatus*, bei Jeniseisk *Homalia* und *Astrophyllum silvaticum*, bei V. Imbatschna *Amblystegium uncinatum* und *Hylocomium triquetrum*.

270. **Th. sachaliense** LINDB. in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ boreali-orientalis (Acta Soc. scient. fenn. X, 1872, p. 244—245).

»*Dioicum*, sat parvum, regulariter simplici-pinnatum; foliis caulinis patentibus, leniter secundis, valde concavis et saccato-biplicatis, e basi angustiore subrotundis, abrupte longeque acuminatis, margine supra medium reflexo, ciliato-serrato, acuminis serrato, nervo carinato, supra medium dissoluto; foliis rameis vix plicatis, late ovatis, breviter acuminatis; bracteis perichætii plicatis, ovato-lanceolatis, acutissimis, apice filiformi reflexo et flexuoso, ciliis longis margini adpressis; seta lævissima; theca elliptica, parum curvata.» (S. O. LINDBERG, l. c.)

Auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN).

271. **Th. longinerve** LINDB. in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ boreali-orientalis (Acta Soc. scient. fenn. X, 1872, p. 272—273).

»*Autoicum*, gregarium, depressum, planum, circuitu lanceolato, dense simpliciter pinnatum, dense et subcomplanate foliatum; foliis caulinis patentibus, valde concavis et biplicatis, subtriangulari-ovatis, abruptius subulatis, subula angustissima et longissima, fere tota a nervo excurrente formata, margine superne plano et remote denticulato, cellulis inferioribus papillulosis, ceteris lævissimis; bracteis perichætii interioribus plicatis, filiformi-subulatis, subula tota a nervo formata; seta longissima; theca oblonga, curvata, cernua; annulo lato; peristomio hypnaceo.» (S. O. LINDBERG, l. c.)

Bei Mariinsk am Amurflusse auf morschen Stämmen fr. (MAXIMOVICZ).

272. **Th. crispifolium** (HOOK.) LINDB.

Hypnum crispifolium HOOK. in C. MÜLL., Syn. musc. frond. 1851 und LESQU. & JAMES, Mosses of North America, 1884.

Bei Nikolajevsk im Amurgebiete fr. (MAXIMOVICZ).

273. **Th. gracile** (B. S., Sull.) Br. eur.

Hypnum gracile Br. & Sch. in Lesqu. & James, Manual of the mosses of North America.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk am 21. und 23. Juni fr.!!, Stolba fr.!!
Fl. Ob.: Seljekina fr.!!, Kalimski fr.!!, Narym fr.!

Ueberall innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen gefunden, wo die Art, zuweilen in weiten, reinen Rasen auf den schlammbedeckten Stämmen vorkommt. Vergesellschaftet mit ihr waren bei Jeniseisk *Hypnum concinnum*, *H. plumosum*, *Leskea polycarpa*, *Stereodon polyanthos*, *Helicodontium*, *Amblystegium serpens*, *A. riparium*, *Campylium*, *Lophocolea minor* u. s. w., bei Kalimski *Astrophyllum silvaticum*, *Amblystegium uncinatum*, *Stereodon polyanthos*, *Hypnum plumosum* und *Marchantia polymorpha*.

Früchte am 21. Juni (Jeniseisk) noch sehr jung und bedeckelt; an den anderen Standorten am 25. Mai—1. Juli nur mit alten Früchten.

Die sibirischen Exemplare scheinen mir durch breitere, dreiseitige Basis und plötzlichere Zuspitzung der Stengelblätter abzuweichen.

274. **Th. abietinum** (L.) Br. eur.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!, an mehreren Stellen zwischen Krasnojarsk und Jeniseisk, z. B. bei Schumicha; T. silv. mer.: Jeniseisk!, Antsiferova!, Kolmogorova!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Nasimova!, Stolba!, Vorogova, Uskij mys!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Mjelnitsa!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!, Selivanina (J. Sahlberg), Plachino, Polovinka, Kantaika! (J. Sahlberg); T. arct.: Dudinka, Saostrovskoje, Tolstoinos! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Mesenkin 71° 20′ n. Br. (A. N. Lundström, am 25.—27. August 1875).
Fl. Ob.: Samarova!
Am Flusse »Novaja-Reka», 72° 30′ n. Br., im Taimyr-Gebiete (Middendorff). Bei Nikolajevsk im Amurgebiete (Maximovicz). Auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

Durch das ganze Gebiet verbreitet, doch im nördlichen Theile des Urwaldgebietes ziemlich spärlich beobachtet. Auf Spitzbergen und in Grönland selten. In trockenen sonnigen Lagen auf kieselhaltigen oder kalkhaltigen Felsen, auf dem trockenen Boden der Flussabhänge, zuweilen auch auf morschen Stämmen. Bei Krasnojarsk auf Granitfelsen mit *Hylocomium rugosum*, *Hedwigia* und *Dicranum longifolium*, an anderen Stellen besonders oft mit *Entodon orthocarpus* und *Polytrichum juniperinum*.

Die Länge der sterilen Pflanzen circa 10 Cm.

275. **Th. Blandowii** (W. M.) Br. eur.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk (J. Sahlberg), Antsiferova fr.!!, Asinovo fr.!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr., Verknje Imbatschna!, Fatjanova!, Mjelnitsa!; T. subarct.: Gorelevo, Plachino fr.!; T. arct.: Dudinka am 28. Juli!
Bei Dui auf Sachalin fr. (Glehn); in Kamtschatka nach C. Müller in Syn. musc. frond.

Zerstreut im Urwaldgebiet bis zum südlichsten Theile des arktischen Gebietes, also mit den Wäldern aufhörend; auf Spitzbergen nicht beobachtet und nur im südlichsten Grönland gefunden. Wächst in Sümpfen mit *Amblystegium uncinatum*, *Meesea* und *Sphagna*, bei Plachino mit *Astrophyllum cinclidioides*, *A. cuspidatum* und *Paludella*, am nördlichsten

Standorte mit *Amblystegium vernicosum*, *Meesea triquetra*, *Hypnum trichoides*, *Hylocomium parietinum* und *H. proliferum* vergesellschaftet.

Am 26. Juni (Antsiferova) mit alten Früchten aus dem vorigen Jahre und mit jungen Fruchtstielen mit kleinen Fruchtanschwellungen; am 27. Juni (Antsiferova) und am 4. Juli (Asinovo) mit bald reifen, noch bedeckelten Früchten.

Die Länge der sterilen Pflanzen 10—16 Cm.

52. **Leskea** Hedw., Lindb.

276. **L. catenulata** (Brid.) Lindb.

Pseudoleskea catenulata (Brid.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Targaschino bei Krasnojarsk!!, Schumicha!!; T. silv. mer.: Stolba!!

Bei Krasnojarsk und Stolba reichlich auf Kalkfelsen, bei Schumicha auf kieselhaltigem Gestein.

L. tectorum (Braun.) Lindb.

Pseudoleskea tectorum (Braun.) in Sch. Syn., 2 ed.

Perm. Gouvern.: Kungur!!

Auf Kalkfelsen reichlich vorkommend.

277. **L. nervosa** (Brid.) Myr.

var. **sibirica** Arnell n. var.

Gracilior, apice lutea vel luteoviridis, rarius læte viridis, inferne olivacea—nigrescens; rami filiformes, longiores, erecti; folia magis sensim in cuspidem latiorem et plerumque breviorem attenuata; nervo debiliore ad medium folii evanido.

Planta habitu, colore, forma nervoque foliorum ad *L. catenulatam* plus minusve accedens, certissime tamen ad *L. nervosam* pertinens. Clar. Lindberg, formam supra descriptam speciem novam (*Lesquereuxia tenuis* Lindb. in sched.) judicanti, nos jungere nequimus.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk ♀!!, Schumicha ♀!; T. silv. mer.: Nikulina!, Stolba!!, Vorogovo!, Asinovo!!; T. silv. sept.: Fatjanova ♀! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Novo Saljeskaja!, Mjelnitsa!!; T. subarct.: Igarskoje fr.!!, Gorelevo ♀!!

Zerstreut durch das Gebiet bis zu 67° n. Br. Sie scheint innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen am besten zu gedeihen, obwohl sie auch zuweilen, z. B. bei Krasnojarsk und Schumicha, oberhalb desselben vorkommt. Am reichlichsten traf ich sie auf Steinen an dem Flussufer, so bei Asinova, N. Saljeskaja, Mjelnitsa, Igarskoje und Gorelevo, oder auf Kalkfelsen, z. B. bei Krasnojarsk und Stolba. Auf solcher Unterlage bildete sie weite, meistens reine Rasen. Häufig sammelte ich sie ausserdem auf durch die Ueberschwemmungen schlammbedeckten Stämmen, so z. B. bei Vorogova und Fatjanova. Vergesellschaftet mit ihr waren bei Krasnojarsk *Stereodon incurvatus* und *Hypnum plumosum*, bei Schumicha *Stereodon polyanthos*, bei Stolba *Dorcadion anomalum*, *Leskea longifolia* u. s. w., auf Steinen am Flussufer *Grimmia apocarpa* var. *rivularis*.

Die am 21. Juli gefundenen, spärlichen Früchte waren theils soeben reif und meistens noch bedeckelt, theils alt und vom vorigen Jahre herstammend.

278. **L. longifolia** (AHNF.) LINDB. in litt.

Anomodon longifolius (SCHLEICH.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Targaschino bei Krasnojarsk ♀!!; T. silv. mer.: Stolba ♂!!

An beiden Standorten auf Kalkstein und reichlich. Bei Krasnojarsk mit *Amblystegium chrysophyllum*, *Plagiochila porelloides* und *Pohlia cruda;* bei Stolba mit *Stereodon recurvatus*, *St. cupressiformis* var. *Vaucheri*, *Barbula rubella*, *Arnellia fennica* u. s. w. vergesellschaftet.

Die Länge der sterilen Pflanzen 4—5 Cm.

279. **L. polycarpa** EHRH.

Fl. Jen., T. mont.: Podjomnoje selo 17 Meilen nördlich von Krasnojarsk, auf dem Jenisei-Ufer am 18. Juni fr.!; T. silv. mer.: Jeniseisk häufig und fr.!! (die Hauptform und var. *paludosa*), Antsiferova, Nasimova fr.!! (var. *paludosa*), Jarzova Selo 60° 10′ n. Br. fr.! (A. N. LUNDSTRÖM am 25. September 1875), Stolba fr.!. Vorogovo massenhaft und fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), nahe Vorogovo fr.! (A. N. LUNDSTRÖM, am 22. September 1875), zwischen Vorogovo und Asinovo fr.!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!, Lebjedevo, Verknje Imbatschna massenhaft, Fatjanova!!, Novo Saljeskaja!; T. subarct.: Turukansk fr.!!, Karasino fr.!, Gorelevo!; T. arct.: Saostrovskoje, Tolstoinos fr.!

Fl. Ob.: Njeolevka fr.!!, Surgut fr.!, Kalimski fr.!

Im Amurgebiete an der Bai de Castries fr. (MAXIMOVICZ) und bei Bureja fr. (var. *paludosa*, SCHMIDT).

Im südlichsten Theile des Gebietes sehr gemein und oft massenhaft auf durch die Ueberschwemmungen lehmbedeckten Stämmen, wird diese Art nördlich spärlicher; bei Tolstoinos am Flussufer auf periodisch überschwemmten Steinen. Am häufigsten vergesellschaftet mit ihr sind *Helicodontium*, *Stereodon polyanthus*, *Thyidium gracile*, *Hypnum plumosum*, *Amblystegium riparium*, *Hypnum concinnum* u. s. w.; bei Tolstoinos mit *Grimmia apocarpa*, *Scouleria*, *Amblystegium ochraceum*, *A. palustre* und *Fontinalis nitida*.

Am 18. Juni, 1. Juli (Stolba) und 17. Juli (Turukansk) mit jungen Fruchtstielen; am 21. Juli (Jeniseisk), 20. Juli (Karasino) und 26. August (Tolstoinos) mit jungen, noch bedeckelten Früchten; am 23. Juni (Jeniseisk), 29. Juni (Nasimovo) und am 3. Juli (nahe Vorogovo) Früchte soeben reif, zum Theil entdeckelt; am 30. September (Vorogovo) — 10. Oktober (Jeniseisk) Früchte völlig entdeckelt.

Die Art wechselt kräftig oder fein, mit stumpferen oder länger zugespitzten Blättern, die am Rande stark oder gar nicht umgerollt sind und bei den sibirischen Exemplaren meistens sehr deutlich gezähnt sind. Zuweilen kommen bei der Art sehr reichliche Parafyllien vor. Da mir der Unterschied zwischen der Hauptform und var. *paludosa* nicht klar geworden ist, habe ich die Varietät nur bei den von Professor LINDBERG gütigst untersuchten Exemplaren berücksichtigt.

53. **Anomodon** H. T., Br. eur.

280. **A. subpilifer** n. sp.

Dioicus, minutus, humilis, dense et intricate cæspitosus, cæspites inferne fusco-brunnei, superne ochracei, summis apicibus læte viridibus. *Caulis* primarius decumbens, fasciculato-radiculosus, radiculis rufis, *valde papillosus*, sat regulariter et dense pinnato-ramosus, ramis inæquilongis, apice curvatis, parce innovationibus simplicibus et longis innovans. *Folia* sat distantia, sicca curvata, apicalia secunda, e basi concava et ovata, haud decurrente, sensim in cuspidem longam et tenuem acuminata, apice cuspidis e cellula una longa, acuminata et lutea constructo, papillis densissimis obscura, solum in parte media basis, in nervo et in cuspide pellucida; nervus pellucidus in apice evanidus; margo planus, integer et dense papillosus; *cellulæ* basilares mediæ pellucidæ, rotundato-rectangulares, 2—3 grana magna chlorophyllifera continentes, parcius papillosæ, ceteræ papillosissimæ et rotundate-quadratæ.

Flos masculus circiter 10-phyllus, foliis perigonalibus externis brevioribus, concavis, late ovatis, obtusis vel acuminatis, ecostatis et pellucidis, interioribus angustioribus, longius acuminatis, tenui-costatis. *Flos femineus* masculo fere similis sed foliis perichætialibus internis angustioribus et longius acuminatis; archegonia solum 4 in uno flore visa, parce paraphysata.

Primo aspectu *Amblystegium serpens* gracilitate sua vel potius formam tenuissimam *Leskeæ polycarpæ* in memoriam referens e *A. rostrato*, proxima mihi nota specie, minutie omnium partium, caule valde papilloso, foliis angustioribus et margine perfecte plano (haud recurvo nec undulato) diversus.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Potkamina Tunguska ♂ und ♀!!

Auf einem durch die Ueberschwemmungen schlammbedeckten Stamme in einem reinen Rasen gesammelt.

281. **A. minor** (P.-B.) Fürnr.

Fl. Jen., T. mont.: Schumicha 10 Meilen nördlich von Krasnojarsk ♀!

Auf kieselhaltigem Gestein reichlich und mit *Radula* und *Hypnum plumosum* vergesellschaftet.

282. **A. apiculatus** (B. S.) Br. eur.

Bei Dui auf Sachalin (Glehn).

283. **A. viticulosus** (L.) H. T.

Fl. Jen., T. mont.: Targaschino bei Krasnojarsk (M. Brenner)!

Nur spärlich auf Kalkstein eingesammelt.

54. **Amblystegium** Br. eur., De N.

284. **A. filicinum** (L.) Lindb.

Hypnum filicinum L. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!! (hier auch von M. Brenner gesammelt); T. silv. mer.: Antsiferova!; T. silv. sept.: Tschulkova!!, Mjelnitsa!! (auf diesen zwei letzten Stellen var. *fere curvicaule* nach Lindberg); T. arct.: Dudinka! (der letztgenannten Form beinahe ähnlich).

Bei Ochotsk (Middendorff); bei Dui auf Sachalin (Glehn).

var. **fallax** (Brid.) Lindb.

Fl. Jen., T. mont.: Basaicha bei Krasnojarsk!!

Durch das ganze Gebiet zerstreut und in wechselnden Formen vorkommend; auf Spitzbergen ist die Hauptform ebenso wie die var. *curvicaule* als Seltenheiten gefunden. Bei Krasnojarsk fand ich die Art 1 Dm. lang auf dem quelligen Ufer eines kleinen Baches; die var. *fallax* wuchs auf Steinen in demselben Bache. Bei Antsiferova erreichte die Art an einem quelligen Standorte bis 18 Cm. Bei Tschulkova und Mjelnitsa sammelte ich auf feuchter Erde am Flussufer eine gegen 5 Cm. lange und beinahe völlig unverzweigte Form, die einer feinen *Philonotis* täuschend ähnlich war. Die bei Dudinka gesammelte Form wuchs auf dem durch Schneewasser feuchten Boden eines Thales und ist der letztgenannten Form beinahe ähnlich; sie dürfte var. *curvicaule* entsprechen.

Die Varietät *fallax* wird von G. Limpricht[1]) unter dem Namen *Hypnum fallax* Brid. wie folgt beschrieben: Dunkel- bis schwarzgrün, Tracht von *Amblyst. fluviatile*. Stengel fast wurzellos, mit spärlichen, pfriemenförmigen Paraphyllien, über 1 Dm. lang, fluthend, unregelmässig gefiedert, mit aufrechten Aesten. Stengelblätter steif, aufrecht, derb, aus etwas herablaufender Basis breit lanzettförmig, nicht gefurcht, rings schwach gezähnt, mit dicker, lang austretender, röthlichgelber Rippe, Zellen etwas länger und enger u. s. w.

285. **A. varium** (Hedw.) Lindb.

A. radicale (Pal. Beauv.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Mjelnitsa!!

Nur spärlich auf feuchten Kalkfelsen gefunden. Die hier gesammelte Form bildete 4 Cm. hohe, reine, oben dunkelgrüne, unten rostfarbene Rasen mit gedrängten, aufrechten, gleichmässig und ziemlich dicht beblätterten Stengeln und Zweigen, ein wenig abstehenden, hohlen, aus eiförmiger Basis allmählich kurz und meist stumpflich zugespitzten, fast ganzrandigen — deutlich gesägten Stengelblättern mit sehr starker, gelber und unter der Spitze verschwindender Rippe und kurzen und weiten, längs der Rippe etwas längeren Zellen.

286. **A. serpens** (L.) Br. eur.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!!, Schumicha fr.! (die Hauptform und eine *forma tenuissima*); T. silv. mer.: Jeniseisk gemein, auch fr.!!, Gorinskoj volok fr.!!, Nasimovo fr.!, Stolba fr.!, Vorogovo fr.!!; T. silv.

[1]) Kryptogamen-Flora von Schlesien, 1877.

sept.: Potkamina Tunguska fr.!, Novo Sjolovskoje fr.!!; T. subarct.: Turukansk fr.!, Karasino fr.! (von C. SANIO bestimmt), Plachino fr.!

Fl. Ob.: Njeolevka fr.!, Kalimski fr.!

In Sibiria nach WEINMANN.

var. **rigidiusculum** n. var.

Paullum robustius et rigidius, foliis caulinis e basi late ovata subito in cuspidem longam acuminata, nervo luteo et valido in apicem usque continuo, margine leniter serrulato, cellulis brevibus, latis et pellucidis, angularibus quadratis et magis opacis.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!; T. silv. mer.: Antsiferova fr.!

Fl. Ob.: Njeolevka fr.!!

Im südlichsten Theile des Gebietes in vielen Formen häufig, wird diese Art nördlich seltener, um bei 68° n. Br. aufzuhören. Wächst auf frischen oder morschen Baumwurzeln oder Laubholzstämmen innerhalb oder oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen, zuweilen auf Erde, z. B. bei Plachino, oder auf Felsen. Vergesellschaftet bei Krasnojarsk mit *Hypnum viride* und *H. concinnum*, bei Jeniseisk mit *Campylium*, *Thyidium gracile*, *Amblystegium riparium* u. s. w., bei Stolba mit *Anomodon longifolius*, bei N. Sjolovskoje mit *Hypnum strigosum* und *Bryum affine*.

Am 27. Mai (Njeolevka) und 31. Mai (Kalimski) mit jungen Fruchtstielen, am 11. Juni (Krasnojarsk) — 20. Juli (Karasino) mit bald reifen, selten zum Theil entdeckelten Früchten, am 1. Juli (Stolba), 22. Juli (Plachino) und am 26. September (N. Sjolovskoje) — 9. Oktober (Jeniseisk) mit völlig entdeckelten Früchten; alte Früchte aus dem vorigen Jahre oft vorhanden.

Die Art ändert ab rein grün oder braun. Die Blätter zeigen breitere oder engere Blattbasis und werden plötzlich oder allmählich spitziger; der Nerv fehlt zuweilen völlig, gewöhnlich reicht er bis zu der Mitte des Blattes, bei var. *rigidiusculum* ist er besonders kräftig und beinahe auslaufend. Die Blattzellen werden zuweilen in der oberen Hälfte des Blattes ersichtlich länger.

Die Varietät *rigidiusculum* scheint mir *A. radicale* in Sch. Syn., 2 ed. völlig zu entsprechen; D:r C. SANIO hat ihr auch diesen Namen gegeben.

287. **A. radicale** (PALIS.) MITT.

Fl. Jen., T. mont.: Basaicha bei Krasnojarsk fr.!! (*forma*); T. silv. mer.: Jeniseisk am 21. Juni fr.! zwischen Vorogova und Asinova fr.!; T. subarct.: Turukansk fr.!!

Nur spärlich gesammelt auf morschen, durch die Ueberschwemmungen schlammbedeckten Stämmen; mit *A. riparium*, *A. serpens*, *Campylium* u. s. w. vergesellschaftet.

Früchte am 11. Juni (Krasnojark) — 17. Juli (Turukansk) soeben reif und zum Theil entdeckelt.

Die sibirischen Exemplare dieser Art sind rein grün—gelbgrün, von der Grösse einer mittleren Form von *A. serpens*, und haben die Blätter von einer verhältnissmässig engen oder zuweilen breiteren Basis allmählich lang zugespitzt, kleingesägt, Rippe schwach

und in der Mitte des Blattes verschwindend. Blattzellen in der oberen Hälfte des Blattes deutlich prosenchymatisch.

288. **A. Sprucei** (Bruch.) Br. eur.

Fl. Jen., T. mont.: Targaschino bei Krasnojarsk!

Spärlich auf Kalkstein in *Astrophyllum marginatum* eingesprengt.

289. **A. riparium** (L.) Br. eur.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!, auf dem Jeniseiufer am 17. Juni fr.!! (*forma*); T. silv. mer.: Jeniseisk gemein in mehreren Formen und fr.!!, Antsiferova fr.!, Nasimova massenhaft und fr.!!, Vorogovo ebenso!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), zwischen Vorogovo und Asinovo fr.!!; T. silv. sept.: Lebjedevo, Tschulkova; T. subarct.: Turukansk fr.!!, Kureika fr.!, Karasino fr.!, Igarskoje; T. arct.: Dudinka fr.!

Fl. Ob.: Artamanojova fr.!!, Seljekina!, Njeolevka fr.!, Surgut fr.!, Kalimski fr.!

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

Perm. Gouvern.: Kungur! (*forma*), zwischen Kungur und Ural!!

var. **longifolium** Schimp.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Asinovo massenhaft!!; T. silv. sept.: Mjelnitsa!!; T. subarct.: Igarskoje!, Patapovskoje!!

Bis zum südlichsten Theile des arktischen Gebietes nicht selten auf morschen oder frischen, periodisch überschwemmten Stämmen, besonders üppig (7—12 Cm. lang) auf frischen Weidenstämmen, die in weiten Rasen bei Nasimovo und Vorogovo von dieser Art völlig bekleidet waren. Auf Spitzbergen nicht beobachtet und für Grönland zweifelhaft. Am häufigsten vergesellschaftet mit *Leskea polycarpa*, *Stereodon arcuatus*, *Hypnum plumosum*, *Campylium*, *Fontinalis nitida* u. s. w.

Die Varietät *longifolium* fand ich auf Steinen in Bächen und gern mit *Amblystegium ochraceum* und *Fontinalis*-Arten vergesellschaftet.

Am 31. Mai (Kalimski) mit jungen Fruchtstielen, am 23. Juni (Jeniseisk) — 26. Juni (Antsiferova) Früchte fast reif, noch bedeckelt; am 29. Juni (Nasimova) — 20. Juli (Karasino) Früchte soeben reif, zum Theil entdeckelt; am 2. August (Dudinka) — 30. September (Vorogovo) Früchte völlig entdeckelt.

Die Art ist in Sibirien sehr formenreich, auch wenn wir von var. *longifolium* absehen. Die Grösse wechselt sehr; die gröbsten Formen nähern sich var. *longifolium*, die feinsten sind ebenso fein wie *A. serpens*. Die Farbe ist braun, braungelb oder goldglänzend gelb an sonnigeren Standorten, rein grün, heller oder dunkler, an schattigen Stellen; die älteren Theile werden zuweilen ganz schwarz. Die Blätter wechseln allseitswendig oder am oberen Ende der Zweige einseitswendig, breiter oder enger an der Basis und sind gewöhnlich allmählich zugespitzt; nicht selten tritt doch die Zuspitzung plötzlich ein oder haben die Blätter eine verhältnissmässig kurze Spitze; seltener sind die Blätter schwach gezähnt; das Zellnetz ist bald fester, bald lockerer, besonders in der oberen Hälfte der Blätter.

290. **A. curvipes** Br. eur.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!!, Antsiferova!, zwischen Vorogovo und Asinovo auf Schlamminseln in dem Jeniseiflusse am 3. Juli fr.!!; T. arct.: die Malo-Briochovskij-Insel fr.!

Ueberall nur spärlich auf morschen Stämmen innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen gesammelt. Bei Jeniseisk mit *A. riparium*, *A. serpens*, *Campylium*, *Thyidium gracile* u. s. w. vergesellschaftet.

Früchte am 23. Juni (Jeniseisk) und 3. Juli soeben reif, meistens noch bedeckelt; am 12. August (die Briochovskij-Insel) entdeckelt, aber noch gut erhalten.

291. **A. trichopodium** (SCHULTZ) C.-H.

var. **Kochii** (B. S.).

Im Amurgebiete am Flusse Bureja fr. (SCHMIDT).

292. **A. chrysophyllum** (BRID.) DE N.

Hypnum chrysophyllum BRID. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Targaschino bei Krasnojarsk fr.!!, Podjomnoje Selo! (von D:r SANIO bestimmt); T. silv. mer.: Stolba!; T. arct.: Dudinka ♀!!, Tolstoinos!

Fl. Ob.: Surgut! (von D:r SANIO bestimmt).

Perm. Gouvern.: Kungur!!

Nur bei Krasnojarsk in grösserer Menge gesehen und hier auf Kalkstein mit *Hypnum glareosum* und *Leskea longifolia* vergesellschaftet wachsend. Auch bei Stolba und Kungur auf Kalk gesammelt und hier mit eingesprengtem *Thyidium abietinum*; bei Podjomnoje Selo und Surgut an den Schlammufern der Flüsse; bei Dudinka und Tolstoinos auf Erde am oberen Rande der Flussabhänge. Auf Spitzbergen und in Grönland nicht gefunden.

Am 13. Juni theils mit jungen Fruchtstielen, theils mit alten Früchten aus dem vorigen Jahre.

293. **A. protensum** (BRID.) LINDB.

Hypnum stellatum SCHREB. var. *protensum* in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Basaicha bei Krasnojarsk!!; T. silv. mer.: Nikulina!!, Stolba!; T. silv. sept.: Lebjedevo!; T. subarct.: Igarskoje!; T. arct.: Dudinka!!

Durch das ganze Gebiet zerstreut, wird die Art wahrscheinlich bei näherer Untersuchung sich als nicht selten herausstellen. Meistens auf trockener Erde, bei Krasnojarsk mit *Jungermania heterocolpa* und *Hypnum plumosum* auf schattigem Boden unter Sträuchern, bei Nikulina an den Flussabhängen u. s. w.

294. **A. stellatum** (SCHREB.) LINDB.

Hypnum stellatum SCHREB. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova fr.!, Asinova fr.!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Lebjedevo fr.!, Mjelnitsa!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!, Plachino!, Kantaika! (J. SAHLBERG), Patapovskoje, Verschininskoje!; T. arct.: Dudinka!, Saostrovskoje!, Tolstoinos ♂!!, die Nikandrovskij-Insel fr.!! (auf den zwei letzten Stellen auch von J. SAHLBERG gesammelt), die Malo-Briochovskij-Insel!, Sapotschnaja Korga 71° 50′ n. Br. (A. N. LUNDSTRÖM am 23. August 1875).

Auf der Samojeden-Halbinsel (A. N. LUNDSTRÖM); am Taimyr-Flusse bei 74° n. Br. (MIDDENDORFF).

Diese Art scheint nördlich häufiger und reichlicher zu werden; besonders reichlich fand ich sie bei Tolstoinos auf dem durch Schneewasser durchfeuchteten Boden der gegen

den Strom quergestellten Thälchen. Sie wächst längs dem Jenisei wie gewöhnlich auf feuchten Stellen, in Sümpfen, auf feuchtem Boden oder auf morschen Stämmen. Auch auf Spitzbergen und in Grönland verbreitet.

Vergesellschaftet mit ihr waren bei Antsiferova auf einem schlammbedeckten Stamme *Plagiochila asplenioides*, *Stereodon arcuatus* und *Hypnum plumosum*, daselbst auf einem morschen Stamme *Cephalozia media*, *Martinellia irrigua*, *M. apiculata*, *Blepharostoma* u. s. w., bei N. Tunguska in einem Sumpfe *Sphaerocephalus palustris* und *A. uncinatum*, bei Plachino in einem schattigen Bachthale *Cinclidium hymenophyllum* und *Meesea trichoides*, auf der Nikandrovskij-Insel auf schlammbedeckten Weidensträuchern *Schistophyllum bryoides*, *Amblystegium uncinatum* u. s. w.

Früchte am 26. Juni (Antsiferova) und 4. Juli (Asinova) nahezu reif, aber noch bedeckelt, am 15. August (die Nikandrovskij-Insel) soeben reif und zum Theil entdeckelt, am 27. September (Lebjedevo) alt, aber noch ziemlich gut erhalten.

Die Länge von den aufrecht wachsenden Formen 5—10 Cm.

295. **A. polygamum** Br. eur.

Hypnum polygamum (Br. eur.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!!, Mjelnitsa mit Blüthen!!

var. **fallaciosum** (Jur.) Lindb.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka fr.!!, Tolstoinos fr.!!

An den genannten Fundorten reichlich vorhanden. Bei P. Tunguska auf feuchten Stämmen mit *Hypnum plumosum*; bei Mjelnitsa auf Kalk mit *Ptilidium ciliare*, *Arnellia fennica*, *Thyidium abietinum* und *Ptilium*; bei Dudinka und Tolstoinos in grosser Menge auf feuchtem Boden von Thälern, wo der Schnee lange in dem Sommer liegen bleibt oder auf schlammbedeckten Weidenstämmen. Auf Spitzbergen hier und da gefunden; von C. Jensen auch für Grönland angegeben.

Am 6. Juli (P. Tunguska) mit alten, vorjährigen Früchten und jungen Fruchtstielen mit Hauben; am 2. August (Dudinka) — 2. September (Tolstoinos) mit soeben reifen, meistens entdeckelten Früchten.

Auf Spitzbergen fehlen nach Berggren Früchte, oft auch Blüthen; bei Dudinka und Tolstoinos sind dagegen die Blüthen und Früchte sehr reichlich vorhanden; besonders ist dies der Fall mit den Blüthen, die ausserdem sehr oft zwitterig sind.

Limpricht[1]) beschreibt die Varietät *fallaciosum* wie folgt: Grösser. Stengel fast aufrecht. Rippe sehr veränderlich, länger oder kürzer, gabelig bis fehlend. Die sibirischen Exemplare der Varietät sind aber nicht grösser, sondern im Gegentheil kleiner und feiner als die Hauptform.

296. **A. glaucum** (L.) Lindb.

Hypnum commutatum Hedw. in Sch. Syn., 2 ed.

In Kamtschatka nach Weinmann.

[1]) Kryptogamenflora von Schlesien, 1877, p. 60.

297. **A. fluitans** (L.) De N.[1])

Hypnum fluitans H. und *H. exannulatum* Gümb. in Sch. Syn., 2 ed.

β **exannulatum** (Gümb.).

Fl. Jen., T. silv. sept.: Alinskoje (*typicum*, aber eine Uebergangsform zu var. *paludosum*), Fatjanova! (*typicum* und *acutum-assimile* ♂), Novo Saljeskaja fr.! (*typicum*), Mjelnitsa ♂! (*typicum*); T. subarct.: Kureika! (*typicum-fumigatum* und *typicum-purpurascens* fr.), Igarskoje! (*typicum-fumigatum*), Plachino ♂! (*typicum-fumigatum*), Patapovskoje fr.! (*typicum*), Verschininskoje ♂! (*acutum-orthophyllum*); T. arct.: Dudinka! (*typicum* ♂ und *acutum*), Sapotschnoj-ostrov 70° 5′ n. Br. (*acutum*, A. N. Lundström, am 29. August 1875), Tolstoinos ♂ und ♀! (*typicum-cuspidatum*).

Am Bureja-Flusse im Amurgebiete (Schmidt).

Die hierher gezogenen Exemplare von Alinskoje, N. Saljeskaja und var. *purpurascens* von Kureika sind autoik!

γ **aurantiacum** Sanio in Hedwigia, 1887.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Alinskoje fr.! (*falcatum*); T. subarct.: Igarskoje! (*alpinum-pennulosum*), Patapovskoje fr.! (*falcatum*).

δ **amphibium** Sanio.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Potkamina Tunguska ♂! (*paludosum*), Alinskoje fr.! (*paludosum*); T. subarct.: Kureika mit Blüthen! (*paludosum*), Verschininskoje (*Arnellii*).

ε **Rotæ** (De N.)

Fl. Jen., T. subarct.: Polovinka!

Amblystegium fluitans ist somit in vielen Formen, von welchen die zu *exannulatum* gehörenden die häufigsten sind, am Jenisei in den Sümpfen nördlich von 61° 30′ n. Br. gemein; auf Spitzbergen und in Grönland sind *A. fluitans* und *A. exannulatum* nach Berggren nicht selten.

Früchte am 19. Juli (Kureika) noch bedeckelt, am 9. Juli (Alinskoje) zum Theil entdeckelt, am 25. Juli (Verschininskoje) völlig entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes wechselt zwischen 3—24 Cm.

298. **A. intermedium** (Lindb.) Lindb.

α **verum** Sanio.

Fl. Jen., T. subarct.: Kantaika! (J. Sahlberg), Verschininskoje fr.! (*arcticum*); T. arct.: Tolstoinos! (*verum* und *verum-arcticum* ♂), die Malo-Briochovskij-Insel! (*verum* und *verum-Cossoni*), Mesenkin 71° 20′ n. Br.! (A. N. Lundström, am 25.—27. August 1875).

---

[1]) Doctor C. Sanio hat gütigst die Sibirische Samlung von der Untergattung *Harpidium* (*Drepanocladus* C. Müll.) untersucht und darüber publiciert: »Beschreibung der Harpidien, welche vornehmlich von D:r Arnell während der schwedischen Expedition nach Sibirien im Jahre 1876 gesammelt wurden» (Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. 10, N:o 1, Stockholm, 1885, p. 1—60). Ich verweise daher, was den Formenreichthum dieser Moosgruppe betrifft, auf die genannte wichtige Publikation und begnüge mich hier die von D:r Sanio aufgestellten Formen nur kurz zu erwähnen.

β **revolvens** (Sw.) Sanio.

Fl. Jen., T. subarct.: Verschininskoje fr.! (*violascens*); T. arct.: Dudinka! (*fuscum* fr., *brunneum* und *violascens* fr.), Tolstoinos! (*fuscum* und *brunneum*), Sapotschnaja Korga 71° 50′ n. Br. (A. N. Lundström, am 23. August 1875), Dicksons Hafen (A. N. Lundström).

Auf der Samojeden-Halbinsel (A. N. Lundström); auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

Erst nördlich von 68° n. Br. gefunden, dort aber nicht spärlich in den Sümpfen, *α verum* auch in etwas trockeneren Lagen; die var. *arcticum* bei Tolstoinos in Thälchen, die durch lange im Sommer bleibenden Schnee bewässert werden. *A. intermedium* und *revolvens* sind auf Spitzbergen und in Grönland nicht selten.

Früchte am 26. Juli (Verschininskoje) soeben reif, zum Theil entdeckelt, am 30. Juli (Dudinka) soeben entdeckelt. Die Früchte waren bei Dudinka zum grössten Theile von Lemmingen aufgefressen.

299. **A. uncinatum** (Hedw.).

A. aduncum (L.) nach Lindb.; *Hypnum uncinatum* Hedw. in Sch. Syn., 2 ed.

α **suetum** Sanio.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.; T. silv. mer.: Jeniseisk!, Antsiferova! (*medium*), Gorinskoj volok!, Kolmogorova!, Nasimova fr.! (*medium*), Nikulina fr.! (*medium*), Stolba!, Vorogovo!, zwischen Vorogovo und Asinovo!, Asinovo fr.! (*medium*); T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!, Lebjedevo fr.!, Novo Sjolovskoje fr.! (*medium* und *medium-fuscellum*), Tschulkova, Verknje Imbatschna!, Alinskoje, Fatjanova fr.! (*plumosum*), Novo Saljeskaja fr.! (*medium* und *medium-fuscellum*); T. subarct.: Nischnje Tunguska, Turukansk fr.! (*medium*), Kureika! (*medium* fr. und *plumosum*), Karasino fr.! (*medium*), Gorelevo, Igarskoje! (*medium*), Plachino, Patapovskoje! (*medium*), Verschininskoje; T. arct.: Dudinka fr.! (*medium*), Saostrovskoje, am Vorgebirge Muksuninskoj! (A. N. Lundström), Tolstoinos fr.! (*medium*, hier auch von J. Sahlberg gesammelt), die Nikandrovskij- und Malo-Briochovskij-Inseln fr.! (*medium*), Mesenkin 71° 20′ n. Br.! (*medium* und *medium-fuscellum* fr., A. N. Lundström).

Fl. Ob.: Samarova fr.! (*medium* fr. und *plumosum* fr.), Surgut fr.! (*medium-fuscellum*), Kalimski fr. (*plumosum* mit nach D:r Sanio hybriden Früchten).

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72 18′ n. Br.! (A. N. Lundström). Im Amurgebiete bei Bureja fr. (Schmidt), an der Bai de Castries fr., bei Pronge fr. und Schilka fr.! (Maximovicz). Auf Sachalin bei Dui fr. (Glehn); bei Traiziska und Lamoricière fr. (Schmidt). Bei Ochotsk fr. (Middendorff). In Kamtschatka nach Weinmann. Am Altai auf der chinesischen Seite (Waldburg-Zeil). In Nord-Asien nach C. Müller in Syn. musc. frond.[1])

β **plumulosum** (Schimp.).

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk! (*implexum*); T. silv. mer.: Jeniseisk fr.! (*implexum*), Antsiferova fr.! (*implexum*), Jarzova Selo 61° 10′ n. Br.! (*implexum*, A. N. Lundström); T. arct.: Tolstoinos fr.! (*tenue*), die Nikandrovskij-Insel fr.! (*tenue*).

γ **drepanoides** (Sanio).

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova fr.!

Eine der häufigsten Arten am Jenisei, besonders in den nördlichen Theilen des Gebietes, wo sie fast nimmer fehlt als Einmischung in Moosen von den verschiedenartigsten Standorten. Auch auf Spitzbergen und in Grönland gemein.

[1]) Ich habe zu *A. uncinatum α suetum* alle von mir notierte oder aus der Litteratur gewonnenen Fundorte des *A. uncinatum* gezogen, da die Form *α suetum* die bei weitem gemeinste zu sein scheint.

Am häufigsten auf mehr oder minder morschen Stämmen oder auf Baumwurzeln innerhalb oder oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen, so z. B. bei Jeniseisk mit *Leskea polycarpa*, *Helicodontium*, *Dorcadion elegans* und *Stereodon polyanthos*, oder oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen mit *Dicrana*, *Ptilidium*, *Martinellia apiculata*, *Jungermania autumnalis* u. s. w. Uebrigens, besonders nördlich, auf jedem Standorte, so z. B. bei Nikulina und Asinovo in Sümpfen mit *Amblystegium Richardsoni*, bei Jeniseisk auf feuchter, beschatteter Erde mit *Stereodon arcuatus*, *Hylocomium squarrosum*, *Martinellia irrigua*, *Lophocolea minor* u. s. w., bei Alinskoje auf trockener Erde an den Flussabhängen mit *Hylocomium rugosum*, bei Dudinka auf den trockensten Theilen der Tundra mit *Polytrichum hyperboreum* u. s. w.

Am 30. Mai mit jungen Fruchtstielen; am 27. Juni (Antsiferova) — 2. August (Dudinka) Früchte soeben reif, zum Theil entdeckelt; an Exemplaren von derselben Zeit von sehr feuchten oder periodisch überschwemmten Standorten fanden sich dagegen nur junge Fruchtstiele, zuweilen mit schwachen Fruchtanschwellungen. Alte Früchte des vorigen Jahres oft vorhanden.

300. **A. aduncum** (L.).

A. Kneiffii Br. eur. nach Lindb.; *Hypnum aduncum* in Sch. Syn., 2 ed.

α **Blandowii** Sanio.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk! (*polycarpon*); T. silv. sept.: Potkamina Tunguska! (*pungens* ♀ und *intermedium*), Lebjedevo! (*intermedium-laxum*), Verknje Imbatschna! (J. Sahlberg); T. subarct.: Igarskoje! (*intermedium*).

Fl. Ob.: Njeolevka! (*polycarpon*).

β **Hampei** Sanio.

Fl. Jen., T. mont.: zwischen Krasnojarsk und Jeniseisk am 18. Juni (*tenue*); T. silv. mer.: Jeniseisk! (*tenue*, hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Antsiferova! (*tenue*), Asinovo! (*tenue*); T. silv. sept.: Potkamina Tunguska! (*tenue*), Novo Sjolovskoje! (*tenue*), Tschulkova ♂! (*tenue*), Verknje Imbatschna! (*tenue*); T. subarct.: Turukansk! (*tenue*), Karasino! (*tenue*), Polovinka! (*tenue*); T. arct.: Saostrovskoje! (an den beiden letzten Stellen auch von J. Sahlberg gesammelt), Tolstoinos! (*tenue*, *tenue-filiforme* und *tenue-robustius*), die Nikandrovskij-Insel! (*tenue* und *tenue-robustius*), die Malo-Briochovskij-Insel! (*tenue-robustius*).

Fl. Ob.: Samarova ♀! (*tenue*), Njeolevka! (*tenue*, *tenue-densum*, *densum-sciurum*, *densum-julaceum* und *percurrens*), Kalimski! (*tenue*).

Perm. Gouvern.: Kungur!, zwischen Kungur und Ural.

γ **legitimum** Sanio.

Hypnum Sendtneri Sch. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Jeniseisk! (*vulgare*, J. Sahlberg), Asinovo! (*Sendtneri-latifolium* und *Sendtneri-triviale*); T. arct.: Tolstoinos ♂! (*vulgare*).

δ **Schimperi** Sanio.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova! (*capillifolium*).

»*Hypnum aduncum*» wird übrigens angegeben für die Gydatundra (Schmidt), für mehrere Stellen zwischen 71° 15′—75° 36′ n. Br. im Taimyr-Gebiete (Middendorff) und für die Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

Aus dem oben angeführten erhellt es, dass die verschiedenen Formen des *A. aduncum* eine verschiedene Verbreitung haben. Entschieden südlich sind *α Blandowii*, *γ legitimum* (mit Ausnahme der hierher gezogenen Form von Tolstoinos, welche mir aber kaum ihren hiesigen Platz vertheidigen zu können scheint) und *δ Schimperi*, welche alle nur selten und meistens in geringer Menge in Sümpfen innerhalb oder oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen vorkommen. Am weitesten verbreitet ist *γ Hampei*, besonders die Form *tenue*, die meistens auf den periodisch überschwemmten Schlammufern des Flusses auftritt, bei Tolstoinos aber auch in höher belegenen Thälchen, wo der Schnee lange im Sommer liegen bleibt, in Menge gesammelt wurde. Eigenthümlich ist der grosse Formenreichthum dieser Varietät bei Njeolevka auf den grasigen Uferwiesen am Zusammenflusse vom Ob und Irtisch. Die Form *tenue-robustius* ist zusammen mit *Hypnum trichoides*, *Cinclidium latifolium*, *Sphaerocephalus turgidus*, *S. palustris*, *Bryum neodamense* var. *ovatum* u. s. w. ein Charakter-Moos in den grossen Sümpfen der periodisch überschwemmten Inseln in dem Mündungsbusen des Jeniseis. Nach BERGGREN ist *Hypnum Kneiffii* mit den Formen *strictum* BERGGREN und *filiforme* BERGGREN auf Spitzbergen und in Grönland häufig.

301. **A. latifolium** n. sp.

Hypnum aduncum L. *δ molle* SANIO a) *Wilsoni* SCHPR. in SANIO, Beschreibung der Harpidien etc. (1885), p. 36.

Hypnum aduncum L. *δ molle* SANIO a) *Wilsoni* (SCHPR.) **brevifolium* LINDBERG et *****commune* SANIO †† *frigidum* SANIO in Bryologische Fragmente II (Hedwigia, 1887).

Dioicum, late et laxe cæspitosum, nitidum, superne luteo-viride — aureo-luteum, inferne luridum—badium—nigrescens. *Caulis* tenuis, usque ad 1,5—2 cm. longus, flexuosus, erectus vel adscendens, simplex vel parce dichotomus, rarius ramulum brevem emittens, tota longitudine foliatus. *Folia* subæmula, sat conferta, secunda, curvata, concava, estriata-leviter striata, e basi non decurrente et angustiore subito valde dilatata, lata, rotundate-lanceolate ovata, subito (rarius sensim) in cuspidem brevem et acutam acuminata, margine integro vel inferne obsolete repandulo; nervus luteus, vulgo tenuis, ad vel supra medium productus; cellulæ angulares minutæ, paucæ, rarius numerosiores, vulgo opacæ, haud definitæ, plerumque quadratæ, ceteræ basilares luteæ et porosæ, suprabasilares elongatæ, infimæ parenchymatice textæ et latiores, ceteræ autem mox prosenchymatice textæ et angustiores, 0,03—0,07 mm. longæ, 0,006 mm. latæ, superiores breviores, 0,03—0,04 mm. longæ. *Folia perichætialia* majora, ecostata vel obsoletissime costata, parum vel non striata, breviter acuminata, inferne laxius texta. *Seta* 3,5 cm. longa, obscure ferruginea, flexuosa, torta, lævis. *Theca* (deoperculata sola visa) 1,7 mm. longa, 0,6 mm. crassa, cernua, leviter curvata, inferne sensim attenuata, sub ore constricta, ferruginea, opaca; exothecii cellulæ irregulariter formatæ, vulgo rotundate quadratæ-rectangulares, 0,02—0,04 mm. longæ, 0,02—0,03 mm. latæ, membranis crassis, luteis. *Peristomium* imperfectum modo visum, 0,5 mm. altum; dentes externi pallide lutei, dense articulati et transversim densissime striatuli, basi 0,08 mm. lati; membrana interna pallide lutea vel fere hyalina. *Sporæ* 0,012—0,015 mm. magnæ, luteo-virides, papillulosæ.

Species *A. badio* habitu simillima, sed obscurius colorata, duplo robustior et basi foliorum valde angustata, margine secus alares haud proprie incrassata etc. diversa.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka!!, Saostrovskoje!, Tolstoinos fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt).

var. **jeniseiense** (SANIO).

Hypnum aduncum L. δ *molle* SANIO a) *Wilsoni* SCHPR. ** *Holleri* SANIO †† *jeniseiense* SANIO in Bryologische Fragmente (Hedwigia 1887).

Amblystegium latinerve LINDB. in litt. 1887.

Foliis falcatis *A. revolvens* in memoriam referens.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka!! (*forma mollis nervo latiore et cellulis angularibus numerosioribus*), Saostrovskoje!!, Mesenkin 71° 20′ n. lat.! (A. N. LUNDSTRÖM).

Diese Art bildet im arktischen Gebiet Massenvegetation in den Sümpfen oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen und wächst hier mit mehreren anderen dunkel gefärbten Sumpfmoosen, wie *Amblystegium trifarium*, *A. revolvens*, *A. sarmentosum*, *Jungermania inflata* u. s. w. vergesellschaftet.

Die wenigen bei Tolstoinos am 1. September gefundenen Früchte waren entdeckelt und verwelkt.

302. **A. lycopodioides** (NECK.) DE N.

Hypnum vernicosum LINDB. in Sch. Syn., 2 ed.

α **genuinum**[1]) (SANIO).

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk! (*majus-Holleri*); T. silv. sept.: Mjelnitsa! (*lapponicum*); T. subarct.: Kureika sehr reichlich fr.! (*lapponicum* und *lapponicum-Sahlbergii*, die letztere Form von J. SAHLBERG gesammelt), Igarskoje! (*lapponicum*). Plachino (notiert, wahrscheinlich *lapponicum*), nahe Verschininskoje (*genuinum*, A. N. LUNDSTRÖM); Dudinka! (*genuinum*, *lapponicum* und *majus*), Saostrovskoje! (*genuinum*), Tolstoinos (notiert), die Nikandrovskij-Insel (*genuinum*)!, Sapotschnaja Korga 71° 50′ n. Br. (*majus*, A. N. LUNDSTRÖM).

β **vernicosum** (LINDB.).

Fl. Jen., T. silv. sept.: Mjelnitsa!; T. subarct.: Kureika ♀!; T. arct.: Dudinka!, Saostrovskoje!, Tolstoinos!, die Nikandrovskij-[2]) und Malo-Briochovskij-Inseln!. Dicksons Hafen 73° 25′ n. Br. (A. N. LUNDSTRÖM).

Mit Ausnahme von *A. lycopodioides-Holleri*, das ich nur sehr spärlich bei Jeniseisk in einem Stromarme im Wasser schwimmend fand, gehören die zu *A. lycopodioides* gezogenen Formen nur dem nördlichen Theile des Gebietes an. Auf Spitzbergen und in Grönland ist *A. vernicosum* nicht selten.

Die Form *genuinum* fand ich am Jenisei in Wasser schwimmend, bei Dudinka mit *A. Richardsoni* var. *robustum* vergesellschaftet, in dem Wasser kleiner Seen nahe dem Flusse in dem Niederwalde von Weiden und *Alnus viridis;* diese Seen sind Ueberbleibsel von den Ueberschwemmungen im Frühjahre. Die Formen *lapponicum*, *majus*

[1]) Die grossen mit nur *genuinum* bezeichneten Formen gehören nach LINDBERG zu *A. vernicosum* var. δ *gigas* LINDB.

[2]) Die hier gesammelte Form nennt Prof. LINDBERG *A. vernicosum* var. *majus forma ad α. vernicosum.*

und *vernicosum* finden sich, oft massenhaft, in den Sümpfen mit *Meeseæ*, *Paludella* u. s. w.

Früchte am 19. Juli (Kureika) soeben reif, zum Theil bedeckelt (*lapponicum*), am 18. September (Kureika) völlig entdeckelt (*lapponicum-Sahlbergii*).

A. fluitans × aduncum (SANIO).

Fl. Jen., T. silv. sept.: Lebjedevo fr.! (*vulgare*); T. subarct.: Nischnje Tunguska! (*exannulatum*); T. arct.: Dudinka! (*paludosum* und *paludosum-alpinum-cæspitosum*).

An seinen Standorten nicht spärlich in reinen Rasen.

Früchte alt und völlig entdeckelt am 27. September (Lebjedevo).

A. lycopodioides × fluitans (SANIO).

Fl. Jen., T. silv. sept.: Fatjanova ♂!

Nur in einigen kleinen Rasen eingesammelt.

A. intermedium × vernicosum (SANIO).

Fl. Jen., T. arct.: die Malo-Briochovskij-Insel!

Spärlich zwischen *A. intermedium-verum* und *A. lycopodioides-vernicosum* eingesprengt.

303. **A. scorpioides** (L.).

Hypnum scorpioides L. in Sch. Syn., 2 ed.

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

Bemerkenswerth ist das völlige Fehlen dieser Art am Jenisei auch in den nördlichen Theilen des Gebietes. Sie fehlt auch auf Spitzbergen, ist aber auf Beeren-Eiland und in Grönland von BERGGREN beobachtet.

304. **A. badium** (HARTM.).

Hypnum badium HARTM. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Plachino am 22. Juli!, Verschinskoje!!; T. arct.: Dudinka!

Ueberall nur spärlich und nirgends wie auf Spitzbergen und auf der Skandinavischen Halbinsel eine Massenvegetation bildend; scheint am Jenisei in dieser Hinsicht zum grössten Theil durch das täuschend ähnliche *A. latifolium* ersetzt zu werden. Wächst am Jenisei, wie überall, wo die Art vorkommt, mit anderen dunkel gefärbten, meistens rothbraunen Sumpfmoosen zusammen, wie *A. sarmentosum*, *A. revolvens*, *A. trifarium*, *A. Richardsoni*, *J. minuta* u. s. w.

Die Länge des vegetativen Systemes circa 6 Cm.

A. badium × latifolium ARNELL.

Hypnum badium × Wilsoni SANIO in Beschreibung etc. p. 52.

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos ♀!

In zwei mit Perichætien versehenen Rasen gesammelt.

305. **A. longicuspis** n. sp.

Hypnum aduncum L. δ *molle* SANIO a) *Wilsoni* SCHPR. ****binerve* SANIO in Bihang t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Band 10, n:o 1, p. 38, 1885.

Hypnum aduncum L. δ *molle* SANIO b) *binerve* SANIO in Bryologische Fragmente II (Separat-Abdruck aus Hedwigia 1887, p. 39).

Dioicum? Plantæ robustæ, sat molles, subsquarrosæ, prostrate et intricate cæspitosæ, aurantio-lutescentes vel e luteo badiæ, nitidæ. *Caulis* 3—5 mm. longus, eradiculosus, procumbens vel adscendens, subsimplex vel parce divisus et remote irregulariterque pinnato-ramosus, ramis 1 cm. longis, obtusatis et cauli primario æqualibus. *Folia* sat conferta, recta, subsquarrose patula, concava, e insertione angustiore rotundate latiora, ovate lanceolata, in cuspidem longam, fere piliformem et acutissimam sensim attenuata, ætate superne lacerata, margine integro; nervus luteus, debilis, geminus et infra medium dissolutus; *cellulæ* angulares infimæ majores pellucidæ, tandem luteæ, quadratæ—rectangulares, sensim in superiores minores, luteas, incrassatas et opacas transientes, suprabasilares elongatæ, parenchymatice textæ, pellucidæ, membranis intermediis porosis, 0,055—0,07 mm. longæ, 0,006—0,009 mm. latæ, ceteræ prosenchymaticæ et angustiores, 0,005—0,006 mm. latæ. *Folia perichætialia* hyalina, ecostata, laxius texta, magis subito subulate cuspidata. *Seta* 2 cm. longa, inferne 0,22 cm. crassa, rufa, flexuosa, lævis. *Theca* 2 mm. longa, 0,9 mm. crassa, curvata, cylindrica, basi attenuata, sub ore constricta, pallide rufo-lutea; exothecium e cellulis sat regulariter rectangularibus, 0,03—0,07 mm. longis, 0,02—0,035 mm. latis, membranis intermediis luteis et crassis. *Annulus* bene evolutus. *Operculum* conicum, oblique apiculatum. *Peristomium* 0,6 mm. altum; dentes dense trabeculati, superne hyaline limbati et cuspidati, papillosi; membrana interna lutea processus carinatos, at vix vel anguste pertusos, et cilia appendiculata sustinens. *Sporæ* minutæ, 0,009—0,01 mm. magnæ, luteæ, læviusculæ. Flores evolutos invenire mihi non contigit.

Optima certe species habitu, colore et magnitudine *A. turgescens* in memoriam referens, sed forma foliorum valde diversa; cum *A. adunco* nihil commune habet.

Fl. Jen., T. subarct.: Patapovskoje!; T. arct.: Dudinka fr.!!

Wächst nicht spärlich an etwas sumpfigen Stellen mit *A. trifarium*, *A. revolvens-fuscum* und *Jungermania inflata* vergesellschaftet, kommt aber auch in trockneren Lagen auf den Spitzen der Tundrahügel vor.

Am 4. August (Dudinka) mit einigen wenigen, soeben reifen, noch bedeckelten Früchten.

306. **A. turgescens** (JENS.) LINDB.

Hypnum turgescens SCH. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos!! (J. SAHLBERG).

Am Jenisei nur sehr spärlich bei 70° 10' n. Br. gefunden; auf Spitzbergen und in Grönland häufig.

Die Länge des vegetativen Systemes 3—4 Cm.

307. **A. dilatatum** (WILS.) LINDB.

Hypnum dilatatum WILS. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova fr.!!, Stolba!

Am Jenisei verhältnissmässig südlich, nur unter 59°—60° n. Br. gefunden und zwar wie gewöhnlich auf Steinen in Bächen mit *Grimmia apocarpa* vergesellschaftet.

Früchte am 27. Juni reif, noch bedeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 4—5 Cm.

308. **A. rivulare** (SW.) LINDB.

Hypnum alpestre SW. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka fr.!!, Tolstoinos fr.!! (an beiden Stellen auch von J. SAHLBERG gesammelt).

Erst im arktischen Gebiet gefunden, hier aber zuweilen reichlich auf Steinen in Bächen; auch auf Spitzbergen und in Grönland beobachtet.

Früchte am 7. August (Dudinka) — 1. September (Tolstoinos) beinahe reif, aber noch bedeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 4—7 Cm.

309. **A. viridulum** (HARTM.) LINDB.

Hypnum norvegicum (B. E.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Nischnje Tunguska mit Fruchtstielen!! (*forma foliis paullo acutioribus*).

Nur sehr spärlich gesammelt und wahrscheinlich auf einem Steine in einem Bache gefunden.

310. **A. ochraceum** (TURN.) LINDB.

Hypnum ochraceum WILS. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova!!, Asinovo massenhaft in einem kleinen Strome!!; T. silv. sept.: Alinskoje!!, Mjelnitsa!; T. subarct.: Plachino!, Kantaika! (J. SAHLBERG), Patapovskoje!!; T. arct.: Tolstoinos!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt).

Durch den grössten Theil des Gebietes zerstreut auf kieselhaltigen, bei Mjelnitsa auf kalkhaltigen Steinen in Bächen; bei Tolstoinos an dem Ufer des Flusses. Auch auf Spitzbergen und in Grönland gefunden. Am häufigsten mit *Amblystegium riparium-longifolium* und *Fontinalis*-Arten, bei Tolstoinos mit *Scouleria*, *Leskea polycarpa*, *Fontinalis nitida* und *Grimmia apocarpa* var. *rivularis* vergesellschaftet.

Die Länge des vegetativen Systemes gewöhnlich 4—9 Cm.; bei Asinovo sehr üppig, 12—20 Cm. lang.

311. **A. palustre** (HUDS.).

Hypnum palustre L. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Stolba fr.!!; T. silv. sept.: Mjelnitsa fr.!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska fr.!!, Plachino fr.!!, Kantaika fr.!! (J. SAHLBERG); T. arct.: Tolstoinos!!

Diese Art hat am Jenisei eine ähnliche Verbreitung wie *A. ochraceum*, scheint aber in unserem Gebiete kalkhaltige Unterlage mehr vorzuziehen; wächst auf Steinen in Bächen,

oft zusammen mit *Oncophorus virens*, bei Tolstoinos auf Steinen am Flussufer mit *A. ochraceum* u. s. w. Auf Spitzbergen und in Grönland nicht beobachtet.

Früchte noch nicht reif und bedeckelt am 1. Juli (Stolba) — 20. Juli (Kantaika); frisch, aber völlig entdeckelt am 22. Juli (Plachino).

Die Länge des vegetativen Systemes 4—7 Cm.

312. **A. polare** (Lindb.) Lindb.

Hypnum polare Lindb. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Plachino am 23. Juli ♂!!; T. arct.: Tolstoinos am 26. August und am 1. September!!

Von mir am Jenisei nur sehr spärlich eingesammelt; die Art wuchs hier, wie auf Spitzbergen und in Grönland, wo sie massenhaft auftritt, auf Steinen in Bächen.

Die Länge des vegetativen Systemes 3—5 Cm.

An den zwei Fundorten habituell sehr verschieden; bei Plachino an *A. stramineum* erinnernd, bei Tolstoinos dem *A. rivulare* täuschend ähnlich.

313. **A. giganteum** (Schimp.) De N.

Hypnum giganteum Sch. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Plachino fr.!!, Polovinka!; T. arct.: Dudinka!, die Nikandrovskij-Insel ♀!!, die Briochovskij-Insel!

Wahrscheinlich am Jenisei nördlich vom Polarkreis gemein an sumpfigen Stellen, da die Art auf Spitzbergen und in Grönland ziemlich verbreitet ist, von mir aber wegen ihrer hiesigen Ähnlichkeit mit *A. cordifolium* übersehen. Vergesellschaftet mit ihr sind andere *Amblystegia*, wie *A. stramineum* und *Harpidium*-Formen.

Nur bei Plachino zeigte die Art die in Europa gewöhnliche Grösse und reiche Verzweigung; an den anderen Fundorten war sie viel zarter und feiner, spärlicher verzweigt und beim ersten Blicke dem *A. cordifolium* sehr ähnlich. Nach Mitten[1]) soll die Art auch in Amerika weniger robust sein als in Europa.

314. **A. Richardsoni** (Mitt.).

Hypnum Breidleri Jur. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova fr.!!, Nikulina!, Stolba!, Asinova fr.!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!, Lebjedevo!, Mjelnitsa!; T. subarct.: Kureika!!, Plachino!, Polovinka!, Verschininskoje!; T. arct.: Dudinka!!, Saostrovskoje!, Tolstoinos!!

forma **immersa**.

Immersa, intricate et demisse cæspitosa, obscure ferruginea summis apicibus et ramis juvenilibus nitide et læte viridibus exceptis, parce et sat irregulariter ramosa.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Asinova!!

---

[1]) Lesquereux & James, Mosses of North America, 1884, p. 403.

var. **robustum**.

Submersum, multoties robustius, caule foliato usque ad 7 mm. crasso, 3—4 dm. longum, inferne nudum, foliis majoribus, caulinis 6 mm. longis, 4 mm. latis.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka!!, die Nikandrovskij-Insel fr.!!, die Malo-Briochovskij-Insel!, die Sapotschnoje Insel 70° 10′ n. Br.!, Sapotschnaja Korga 71° 50′ n. Br.!, Dicksons Hafen 73° 25′ n. Br.! (an den drei letzten Stellen von A. N. LUNDSTRÖM gesammelt).

Im Jeniseithale weit verbreitet und nicht spärlich, scheint diese Art, wenigstens nach der heimgebrachten Sammlung zu urtheilen, nördlich immer häufiger zu werden, was bemerkenswerth ist, weil die Art noch nicht för Spitzbergen und Grönland nachgewiesen wurde, wenn nicht etwa die von BERGGREN erwähnte Form von *A. cordifolium* mit einem rostfarbigen Anstrich hierher gehört. Sie wächst in den schattigen Sümpfen der Nadelwälder und in den sonnigen Mooren der Tundra mit anderen Sumpfmoosen wie *Harpidia*, *Meeseæ*, *Amblystegium sarmentosum* u. s. w.; var. *robustum* tritt schwimmend mit *A. lycopodioides-genuinum* vergesellschaftet in den kleinen, durch die Ueberschwemmungen gebildeten Seen am Flussufer auf.

Früchte am 26. Juni (Antsiferova) — 6. Juli (P. Tunguska) noch sehr jung; am 23. August (die Nikandrovskij-Insel) noch bedeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes der Hauptform wechselt von 5 Cm. bis 3 Dm. (Asinova); die Länge der Fruchtstiele 2—6 Cm.

315. **A. cordifolium** (HEDW.) DE N.

Hypnum cordifolium HEDW. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!; T. silv. mer.: Antsiferova fr., Kolmogorova, Nasimova!, Nikulina fr., Vorogova (J. SAHLBERG), Asinova; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!!, Lebjedevo fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Tschulkova, Verkuje Imbatschna fr.!!, Alinskoje fr., Fatjanova! (M. BRENNER), Novo Saljeskaja, Mjelnitsa; T. subarct.: Nischnje Tunguska, Turukansk!, Selivanina fr.! (J. SAHLBERG), Kureika!, Karasino!, Plachino, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka, Saostrovskoje, Tolstoinos! (M. BRENNER), die Nikandrovskij- und Malo-Briochovskij-Inseln!, am Vorgebirge Schaitanskoj 71° 55′ n. Br.!, Jefremov Kamen 72° 40′ n. Br.!, Dicksons Hafen 73° 25′ n. Br.! (an den drei letzten Stellen von A. N. LUNDSTRÖM gesammelt).

Im Amurgebiete bei Nikolajevsk (MAXIMOVICZ).

Durch das ganze Gebiet verbreitet. Auch für Spitzbergen und Grönland angegeben. Wächst auf Bachufern, in schattigen, feuchten Nadelwäldern und in Sümpfen innerhalb oder oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen. Bei Lebjedevo mit *Hylocomium proliferum* und *H. calvescens*, bei Plachino mit *Bryum ventricosum* und *Astrophyllum cuspidatum*, bei Dicksons Hafen mit *A. Richardsoni* var. *robustum* und *A. vernicosum* vergesellschaftet.

Am 11. Juni (Krasnojarsk) mit jungen Fruchtstielen, am 6. Juli (P. Tunguska) mit jungen noch bedeckelten Früchten, am 19. September (Selivanina) — 27. September (Lebjedevo) mit alten, völlig entdeckelten Früchten.

Die Länge des vegetativen Systemes wechselt zwischen 6—20 Cm.

316. **A. sarmentosum** (WG.) DE N.

Hypnum sarmentosum WG. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Plachino!!, Verschininskoje!; T. arct.: Dudinka ♂!!, Saostrovskoje!, Tolstoinos, die Briochovskij-Inseln! (A. N. LUNDSTRÖM).

Auf der Samojeden-Halbinsel! (A. N. LUNDSTRÖM); auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

Erst nördlich bei 68° n. Br. auftretend bildet diese Art mit mehreren anderen rothbraunen Sumpfmoosen, wie *A. trifarium*, *A. Richardsoni*, *A. latifolium* u. s. w. im arktischen Gebiete Massenvegetation, wie sie auch auf Spitzbergen und in Grönland gemein ist.

Die Länge des vegetativen Systemes 7—27 Cm.

Eine bei Plachino gesammelte Form ist aufrecht, dünn, habituell dem *A. stramineum* ähnlich und dürfte var. *fallaciosum* MILDE sein.

317. **A. brunneo-fuscum** (C. MÜLL.).

Hypnum (*Cuspidaria*) *brunneo-fuscum* C. MÜLL. in Bot. Centralblatt, 1883, Bd. 16, p. 126—127.

»Cespites dilatati intense brunneo-fuscati mollissimi laxissime cohærentes inferne radiculosi turgidi pondere levissimi; caulis ramulis paucis apice tereticuspidatis brevissimis nonnullis inordinatim divisus bipollicaris vel ultrabipollicaris flexuosus flaccidus turgescens fragilis; folia caulina erecto-imbricata madore patula majuscula, e basi amplexicauli cellulis alaribus permultis mediocribus quadratis vel rectangularibus pellucidis teneris laxis planis eleganter reticulata latiuscule oblongo-ligulata obtusiuscula vel plus minus acuminata, nervo elongato ante apicem evanido angustissimo plano percursa, e cellulis elongatis angustiusculis fuscatis inanibus areolata, plicato-striata sæpius plus minus spiraliter convoluta. Cætera ignota.

Species bella *Hypno turgido* aliquantulum simile, sed caracteribus designatis valde propria, magis ad *H. sarmentosum* spectans». (C. MÜLLER l. c.)

Am Lütke's Hafen auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

318. **A. inflatum** (C. MÜLL.).

Hypnum (*Cuspidaria*) *inflatum* C. MÜLL. in Bot. Centralblatt, 1883, Bd. 16, p. 127.

»Caulis crassiusculus teres inflatus bicolor (ex aurantiaco intense fuscatus), ramulis perbrevibus paucis inordinatim dispositis divisus, apice ut ramuli in gemmam brevissimam obtusatam cuspidatulus; folia caulina conferta cochleariformi-ovata et concava obtusata vel in acumen brevissimum sensim producta integerrima, margine erecta, subscarioso-membranacea aureo-fuscata, nervo plano angustissimo ante apicem evanido notata, e cellulis ellipticis subincrassatis basi longioribus et latioribus areolata, cellulis alaribus destituta. Cætera ignota.

Ex habitu alicujus Illecebrariæ, sed quoad ramulos obtusate cuspidatos ad Cuspidarias pertinens, ab *Hypno brunneo-fusco* ramis inflato-teretibus, foliis cochleariformibus et reticulatione eorum toto cœlo diversa pulchra species.» (C. MÜLLER l. c.)

Am Emmahafen auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

319. **A. Alaskanum** (LESQ. et JAMES).

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

320. **A. Tundræ** Arnell n. sp.

Hypnum stramineum Dicks. var. *sibiricum* Sanio in sched.

Dioicum, profunde et laxe cæspitosum, lutescens, rarius viride, inferne brunneum, nitidum, 1,5—3 dm. longum. *Caulis* erectus, sat distincte, at remote, pinnato-ramulosus, ramulis arcuatis, reflexis, acutis, interdum cauli primario sat similibus, vulgo autem brevibus, 0,5—1 cm. longis et foliis minoribus, squarrosis valde diversis. *Folia caulina* sat remota, erecto-patentia, in summa innovatione imbricata, apice innovationis cuspidato et interdum subsecundo, paullum decurrentia, ovata—lanceolata, sensim acuminata, apice vulgo obtusiusculo et sæpe uncinate incurvo, rarius acuto; margo rectus, inferne plus minus distincte serrulatus, superne integer; nervus validus, luteus, supra medium, sæpissime paullum infra apicem, dissolutus; *cellulæ* angulares maximæ, inflatæ, hyalinæ, vetustiores lutescentes, a ceteris optime definitæ, ceteræ virides, elongatæ, inferiores rectangulares—rhomboideæ, laxiores, 0,03—0,09 mm. longæ, 0,007—0,009 mm. latæ, superiores prosenchymaticæ, subflexuosæ, breviores et fere duplo angustiores, 0,04—0,06 mm. longæ, 0,003—0,005 mm. latæ. *Folia ramulina* minora, patenti-distantia, unde ramulus squarrulosus, infima breviora, ovate rotundata — ovate lanceolata, valde concava et obtusata, obtusissima — obtusiuscula, apice sæpe uncinate incurvata, cetera anguste lanceolata, sensim longe—longissime acuminata, nervo ad vel longe supra medium producto, margine integro vel inferne lenissime serrulato; *cellulæ* variabiles, in foliis ejusdem ramuli sæpe valde diversæ, nunc breviores et latiores, nunc et vulgo longiores et angustissimæ. *Flos masculus* in caule primario, gemmiformis, polyphyllus; folia perigonialia ecostata, exteriora e basi lata sensim et obtuse, interiora abrupte in cuspidem obtusatam laminæque æquilongam attenuato; antheridia 8; paraphyses paucæ, hyalinæ, filiformes. Cetera ignota.

Species valde peculiaris primum a me ut forma orthophylla protei *A. exannulati* judicata, a doctore C. Sanio, peritissimo de formis Harpidiorum, autem ad *A. stramineum* ut var. *sibiricum* Sanio in sched. relata. Sed ab hoc tantum diversa mihi videtur caule pinnato-ramuloso, foliis sensim attenuatis et apice sæpe uncinate incurvatis, inferne serrulatis, nervo valido, cellulis angularibus hyalinis et bene definitis etc., ut, quum non ad speciem quemquam *Harpidii* referenda sit, eam sine ullo dubio ut speciem novam descripsi.

Fl. Jen., T. subarct.: Nischnje Tunguska!, Plachino!, Kantaika ♂! (J. Sahlberg), Verschininskoje! (in dieser Umgegend auch von A. N. Lundström am 5. September 1875 gesammelt); T. arct.: Dudinka gemein ♂!, Tolstoinos!, die Nikandrovskij-Insel!, die Sapotschnoj-Insel 70° 10′ n. Br.! (A. N. Lundström), Sapotschnoja Korga 71° 50′ n. Br.! (A. N. Lundström).

Im subarktischen Gebiete zuerst auftretend wird diese Art nördlich von der Waldgrenze eine der gemeinsten. Sie wächst auf sumpfigen Stellen reichlich und in reinen Rasen.

321. **A. stramineum** (Dicks.) De N.

Hypnum stramineum Dicks. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Asinova!; T. silv. sept.: Novo Sjolovskoje, Verknje Imbatschna, Mjelnitsa!; T. subarct.: Selivanina, Kureika!, Gorelevo!, Plachino!!, Polovinka!, Patapovskoje!!, Verschininskoje!; T. arct.: Dudinka gemein!!, Saostrovskoje, Tolstoinos!!, die Nikandrovskij- und Malo-Briochovskij-Inseln!, Mesenkin 71° 30′ n. Br. (A. N. Lundström), Sapotschnaja Korga 71° 50′ n. Br.! (A. N. Lundström).

var. **apiculatum** ARNELL n. var.

Foliis in apice obtuso et concavo apiculo brevi munitis.

Fl. Jen., T. subarct.: Plachino!

var. **acutifolium** n. var.

Foliis sensim plus minusve longe acuminatis, ceterum typo simile.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka am 28. Juli ♀!!

Diese Art fand ich erst bei 61° n. Br., nördlicher wird sie immer häufiger und reichlicher, wie sie auch auf Spitzbergen und in Grönland gemein ist. Sie wächst auf sumpfigen Stellen in reinen Rasen, aber noch häufiger zwischen anderen Moosen, meistens zwischen Sphagnen und Harpidien, eingekeilt; bei Dudinka mit *Cinclidium subrotundum, Paludella, Meeseæ, Sphagna* u. s. w. vergesellschaftet. Bei Tolstoinos sammelte ich eine einem feinen *A. sarmentosum* ähnliche Form, die var. *obscurum* entspricht.

322. **A. trifarium** (W. M.) DE N.

Hypnum trifarium W. et M. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka ♂!!, Saostrovskoje, Tolstoinos!

Bei Ochotsk (MIDDENDORFF).

Nur im arktischen Gebiete gefunden, hier aber bei Dudinka Massenvegetation bildend; an den anderen Fundorten nur spärlich in anderen Sumpfmoosen eingesprengt gefunden. Auf Spitzbergen und in Grönland nur spärlich gefunden.

Die Länge des vegetativen Systemes bei Dudinka 2—3 Dm.

55. **Hypnum** DILL., MITT.

323. **H. concinnum** WILS. in HOOK. Lond. Journ. Bot. VII, p. 277, n. 42 (1848).

Myurella (Achrolepis) concinna (WILS.) LINDB. in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ bor.-orient., 1872, p. 275.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 11. Juni!!, Schumicha 10 Meilen nördlich von Krasnojarsk!; T. silv. mer.: Jeniseisk!!, Antsiferova!, Vorogova!! (hier auch von J. SAHLBERG reichlich fruchtend gesammelt), zwischen Vorogova und Asinovo auf Schlamminseln fr.!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska!, Lebjedevo! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Tschulkova, Novo Saljeskaja!!

Im Amurgebiete bei Meo an der Mündung des Amurflusses und bei Chuelen mit Fruchtstielen (MAXIMOVICZ). Nach LINDBERG ausserdem bei Chusan in China (T. ANDERSSON) und auf Japan (TEXTOR) gesammelt.

Die grösste Zierde des südlichen Theiles unseres Gebietes bis zu 65° n. Br. Auf allen Fundorten massenhaft auftretend; bei Krasnojarsk aufrecht und einer gigantischen *Myurella*-Art ähnlich auf feuchten, grasigen Wiesen oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen. Nördlicher überall niederliegend und nur innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen die schlammbeschmierten Stämme massenhaft bekleidend und hier am häufigsten mit *Timmia megapolitana, Homalia, Leskea polycarpa, Astrophyllum silvaticum, Campylium* u. s. w. vergesellschaftet.

Früchte am 3. Juli (nahe Vorogovo) alt und entdeckelt, am 30. Juli (Vorogovo) beinahe reif, noch bedeckelt.

Die Länge bei Krasnojarsk 5—6 Cm.

Eine vorzügliche Beschreibung dieses schönen, dem östlichen Asien eigenthümlichen Mooses ist von LINDBERG (l. c.) gegeben. Da aber die männlichen Blüthen und die Früchte, als noch nicht entdeckt, von ihm nicht beschrieben werden konnten, gebe ich im folgenden eine Beschreibung derselben:

Planta mascula eidem femineæ similis et cum ea in eodem cæspite degens, flores masculos numerosos in caule primario, repente et sat remotifolio, procreans. *Flos masculus* gemmiformis, polyphyllus; folia perigonalia ecostata, concava, late ovata vel fere rotundata, brevissime et obtusiuscule acuminata, margine recto, integro vel in summo apice paullulum serrato, cellulis late prosenchymaticis, inferne hyalinis, superne viridibus, una serie marginali e cellulis angustioribus in limbum sat distinctum effigurata; antheridia numerosa (16 in uno flore numeravimus) 0,25 mm. longa, 0,1 mm. crassa, demum ferruginea; paraphyses numerosæ, filiformes, demum pallide lutescentes, antheridiis fere duplo longiores. *Folia perichætialia* e basi vaginante in cuspidem longam, summo apice interdum serratam, acuminata, ecostata, margine grosse et irregulariter undulato, cellulis prosenchymaticis, hyalinis. *Seta* solitaria, raro binata, 1—1,5 cm. longa, inferne 0,2 mm. crassa, flexuosa, paullulum torta, rubra, lævis. *Calyptra* lutea, lævis, cuculliformis, subulata. *Theca* minuta, deoperculata 1,5 mm. longa, 0,9 mm. crassa, cernua, subincurva, oblonga, sub ore non vel valde indistincte constricta, juvenis pallide lutea, ætate obscure castanea; exothecium e cellulis regulariter longitudinaliter seriatis, unde theca pulchre leniter striata, rotundate quadratis, minutis, 0,018—0,024 mm. longis et latis, membranis intermediis incrassatis et luteis. *Operculum* luteum, 1,2 mm. longum, e basi convexo-conica sat longirostrum, rostro curvato, sat (0,3—0,2 mm.) crasso, superne rubro apiculato. *Peristomium* 0,8 mm. altum; dentes externi sensim in cuspidem longam attenuati, dense trabeculati, lutei, superne pallidiores hyalini et papillulosi; interni membrana lutea, sat alta, dimidium dentium æquans, processus carinatos, tota fere carina hiantes, et cilia ad articulationes nodosa sustinens. *Sporæ* 0,015 mm. magnæ, virides, læves.

324. **H. strigosum** HOFFM.

Hypnum strigosum (HOFFM.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!, Schumicha!; T. silv. mer.: Jeniseisk am 24. Juni massenhaft und fr.!!, Antsiferova fr.!, Nikulina fr.!, Stolba fr.!, Uskij mys fr.!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska!, Lebjedevo!, Novo Sjolovskoje fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Verknje Imbatschna fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG und A. N. LUNDSTRÖM gesammelt), Alinskoje fr.!

Im Amurgebiete bei Tyr fr. (SCHMIDT); bei Pronge und Nikolajevsk (MAXIMOVICZ); bei Ochotsk (MIDDENDORFF).

Perm. Gouvern.: Kungur fr.!

var. **præcox** (Sw.) WAHLENB.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 13. Juni auf trockenen Kalkfelsen!; T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!!; T. arct.: Dudinka!, Saostrovskoje!!, Tolstoinos!

Fl. Ob.: Samarova fr.!!

Es ist auffallend, dass diese Art am Jenisei zwei verschiedene Verbreitungs-Bezirke zu haben scheint; sie ist nämlich in den südlichen Theilen des Gebietes gemein bis zu Alinskoje, 63° 15′ n. Br., scheint aber zwischen 63° 15′ n. Br.—69° 35′ n. Br. gänzlich zu fehlen, um wieder als var. *præcox* im arktischen Gebiete aufzutreten. Auf Spitzbergen (als var. *diversifolium*) und in Grönland (die Hauptform und var. *diversifolium*) nur spärlich und als eine Seltenheit gefunden.

Der Standort ist am Jenisei sehr veränderlich; am häufigsten wächst sie am oberen Rande der Flussabhänge mit *Pohlia cruda*, *Tortula mucronifolia* und *Amblystegium uncinatum:* zuweilen auf morschen Stämmen, so bei Krasnojarsk, Jeniseisk und N. Sjolovskoje, an der ersteren Stelle mit *Astrophyllum Drummondii* und *Hypnum plumosum* vergesellschaftet; auf humösen, kalkhaltigen (Krasnojarsk, Stolba, Kungur) oder kieselhaltigen (Schumicha, Uskij mys) Felsen; bei Jenisseisk massenhaft auf schattigem Waldboden in dem Thälchen eines kleinen Baches.

Früchte am 26. Mai (Samarova) bald reif, am 16. Mai (Kungur) soeben reif, zum Theil entdeckelt, am 11. Juni (Krasnojarsk) — 9. Juli (Alinskoje) völlig entdeckelt, am 25. September (V. Imbatschna) noch jung, aber vollgeformt.

325. **H. Swartzii** TURN.

Eurhynchium prælongum (L.) var. *atrovirens* (SWARTZ) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!; T. silv. mer.: Jeniseisk!!, Antsiferova!, Gorinskoj volok!, Kolmogorova!, Nikulina!!, Vorogova!; T. silv. sept.: Tschulkova!

Fl. Ob.: Kalimski!!

Im südlichsten Theile des Gebietes scheint diese Art gemein zu sein und tritt gewöhnlich nicht spärlich auf; nördlich ist sie bis zu 62° 25′ n. Br. gefunden. Bei Krasnojarsk oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen auf Erde unter Sträuchern; an den anderen Standorten mit *Hypnum plumosum*, *Astrophyllum silvaticum*, *Hepatica conica*, *Stereodon polyanthus* u. s. w. auf durch die Ueberschwemmungen schlammbedeckten Stämmen oder auf Schlammerde unter Sträuchern.

326. **H. distans** LINDB. in Musci Scand., 1879, p. 34.

Eurhynchium prælongum (L.) in Sch. Syn., 2 ed., ex parte.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!!; T. silv. mer.: Jeniseisk!!

Fl. Ob.: Tjumen (J. SAHLBERG).

Perm. Gouvern.: Kungur!!

Entschieden südlich und auf schattiger Erde wachsend. Bei Jeniseisk fand ich die Art in grosser Menge am 21. Juni innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen auf feuchter, schattiger Erde und auf morschen Stämmen mit *Homalia* und *Hypnum concinnum* vergesellschaftet.

Die sibirischen Exemplare sind von einer dunkelgrünen Farbe.

327. **H. piliferum** SCHREB.

Eurhynchium piliferum (SCHREB.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!, Saljeff 25 Meilen nördlich von Krasnojarsk!; T. silv. mer.: Jeniseisk!; T. silv. sept.: Novo Saljeskaja!!

Nach meiner Erfahrung selten, aber wahrscheinlich von mir übersehen. Auf Erde in anderen Moosen, besonders *Hylocomia*, eingesprengt; bei N. Saljeskaja innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen auf einem schlammbedeckten Stamme gefunden.

328. **H. apiculigerum** n. sp.

Dioicum, laxe et irregulariter demisso-cæspitosum, molle, nitidum, pallide luteum, inferne fuscescens. *Caulis* usque ad 10 cm. longus, prostratus, inferne substrato affixus, vage divisus, sat regulariter pinnato-ramulosus, obtusiusculus; rami 1—1,5 cm. longi, flexuosi, plerumque sursum curvati, acutiusculi. *Folia caulina* mediocriter conferta, erecto-patentia, 1,5 mm. longa, 0,8—0,9 mm. lata, late ovata, apice late et obtusiuscule breviter apiculata, valde concava, estriata, ad angulos basilares parum decurrentes intus turgescentia et margine revoluto-reflexa, margine ceterum recto et, apiculo plus minus acute serrato excepto, integro; nervus e basi lata valde subito attenuatus et infra medium dissolutus; *cellulæ* angulares rectangulares—quadratæ, tumidæ et opacæ, ceteræ prosenchymaticæ, pellucidæ, inferiores 0,05—0,09 mm. longæ, 0,006—0,009 mm. latæ, superiores flexuosæ et angustiores, modo 0,0045 mm. latæ, apicales subito breviores, 0,035—0,02 mm. longæ, at paullum latiores. *Folia ramea* paullulum angustiora, ceterum vix minora, sensim obtusiuscule acuminata, margine in dimidio superiore folii leviter, sed acute serrato, nervo debiliore, sæpe jam e basi bifurcato. *Flos femineus* squarrulosus, polyphyllus; folia lata, recurvata, ecostata et laxius reticulata; archegonia 0,5 mm. longa, sat numerosa (in uno flore 12, quorum duo fœcundata et 1 mm. longa erant, numeravimus); paraphyses numerosæ, filiformes, hyalinæ. Cetera ignota.

Planta primo intuitu *Hylocomium parietinum* vel *Entodontem orthocarpum* in memoriam revocans, sed structura foliorum ab his valde distans et certe *Hypno pilifero* proximo, ab eo tamen colore pallido, mollitia, foliis vix decurrentibus et valde breviter apiculatis, nervo debiliore etc. perbelle distincta.

Fl. Jen., T. subarct.: Plachino am 22. Juli ♀!!

Auf einem morschen Stamme zusammen mit *Hylocomium parietinum;* nur ein Rasen wurde dort von mir eingesammelt.

329. **H. cirrosum** Schwægr.

Brachythecium cirrhosum (Schwægr.) in Sch. Syn., 2 ed.

Nach E. G. und G. G. Borcszczow von Middendorff am Flusse Taimyr bei 74° 15′ und 75° n. Br. gefunden.

330. **H. velutinum** L.

Brachythecium velutinum (L.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Saljeff 25 Meilen nördlich von Krasnojarsk!!; T. silv. mer.: Stolba fr.!!
Auf Sachalin am Vorgebirge Lamoricière fr. (Schmidt).

Bei Saljeff auf einer Baumwurzel mit *Stereodon incurvatus* und *Amblystegium serpens* vergesellschaftet; bei Stolba theils auf schattiger Erde, theils auf einem faulen Stamme.

Früchte am 1. Juli entdeckelt.

331. **H. pseudoplumosum** Brid.

Brachythecium plumosum (Swartz) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!!

Auf Sachalin bei Dui (Glehn).

Bei P. Tunguska auf einem Stein in einem Bache gefunden; Früchte am 6. Juli entdeckelt.

332. **H. viride** Lam.

Brachythecium populeum (Hedw.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.; Takmak bei Krasnojarsk fr.!; T. silv. mer.: Antsiferova fr.!; Asinovo fr.!!

An den drei Fundorten spärlich auf kieselhaltigen Steinen; bei Krasnojarsk in Hainen, bei Antsiferova in einem Bache und bei Asinova an dem Flussufer; an der letzten Stelle mit *Grimmia apocarpa* var. *rivularis* und *Leskea nervosa* var. *sibirica* vergesellschaftet.

Früchte am 11. Juni (Krasnojarsk) — 4. Juli (Asinova) entdeckelt.

333. **H. reflexum** Stark.

Brachythecium reflexum (W. et M.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!; T. silv. mer.: Vorogova fr.!!; T. silv. sept.: Fatjanova fr.!! (*forma*); T. subarct.: Kureika!

Im Amurgebiete am Vorgebirge Lazareff fr. (Maximovicz). Auf Sachalin bei Dui fr. (*forma major*, Glehn).

Am Jenisei nur spärlich gefunden und auf Baumwurzeln wachsend, meistens innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen. Bei Kureika mit *Leskea polycarpa* und *Amblystegium uncinatum* vergesellschaftet.

Früchte am 23. September (Fatjanova) alt aus dem vorigen Jahre, am 30. September (Vorogova) bald reif, aber noch bedeckelt.

Die Form von Fatjanova ist hellgelb gefärbt, hat längere, aber spärlichere Zweige, weniger rauhen Fruchtstiel und längere Blattzellen, von welchen die in den Blattecken grösser und durchscheinend sind; sie bildet gewissermassen eine Uebergangsform zu der folgenden Art, die aber diöcisch ist.

334. **H. jeniseense** n. sp.

Dioicum, laxe et late cæspitosum, molle; cæspites extensi, complanati, læte—obscure virides. *Caulis* elongatus, 10—15 cm. longus, arcuato-procumbens, sat regulariter pinnato-ramosus, ramis 0,5—1 cm. longis, reflexo-arcuatis, acutis. *Folia* remota, patula, sicca torta; *caulina* e basi longe decurrente et ad angulos tumide convexa late deltoidea, in cuspidem longam, subpiliformem, recurvatam, interdum semel tortam subito attenuata, estriata; margine plano, integro vel minute serrato; nervus valde debilis, in medio folio evanidus; cellulæ angulares majores, rectangulares—quadratæ, primum chlorophylliferæ, demum inanes et pellucidæ, ceteræ duas series granulorum chlorophylliferorum continentes, subrhomboideæ, sat magnæ, 0,055—0,07 mm. longæ, 0,009—0,012 mm. latæ, superiores paullulum angustiores; *ramulina* minora, angustiora, ovate lanceolata, sensim in cuspidem

breviorem, semel tortam attenuata, vix decurrentia, margine acute serrato, nervo validiore in apice evanido et dorso summo dentato. *Flos femineus* polyphyllus, foliis involucralibus ecostatis et recurvis squarrulosus, archegoniis 16, paraphysibus sat numerosis, filiformibus, pellucidis. *Folia perichætialia* ecostata, e basi vaginante lata et pellucida subito in cuspidem breviorem, viridem et recurvatam vel (interiora) in cuspidem longiorem, erectam et hyalinam attenuata. *Seta* 2—2,5 cm. longa, inferne 0,15 mm. crassa, asperula, rubra, demum torta. *Theca* subito horizontalis, solida, late ovata, deoperculata 2 mm. longa, 1 mm. crassa, evacuata sanguinea, sub ore non (vel interdum paullulum) constricta; peristomium 0,6 mm. altum; dentes externi pulchre lutei, dense articulati, in summo apice pallidiores et papillosi; peristomii interni processus lutei, tota fere longitudine hiantes; cilia æquilonga, binata vel ternata, appendiculata. *Sporæ* 0,015 mm. magnæ, virides, papillulosæ.

Species pulchra *H. reflexo* similis et affinis, sed mollior et multo major et inflorescentia dioica, foliis caulinis laxius reticulatis et chlorophylliferis, cellulis angularibus tandem pellucidis, margine integro vel modo minute serrato, nervo debiliore et breviore, seta minus scabra, theca sanguinea multo majore etc. bene diversa.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 11. Juni fr.!!; T. silv. mer.: Vorogova fr.!!; T. silv. sept.: Tschulkova!!

Diese schöne Art fand ich nur auf stark beschattetem Boden, besonders reichlich bei Vorogova, woselbst sie weite, dunkelgrüne Rasen auf dem humösen Abfall unter dem Weidengebüsch auf einer periodisch überschwemmten Stelle bildete.

Früchte am 11. Juni (Krasnojarsk) und am 30. September (Vorogova) alt und entdeckelt.

335. **H. Starkei** Brid.

Brachythecium Starkei (Brid.) var. *robustum* in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nikulina fr.!!, nahe Vorogova fr.!! (A. N. Lundström am 22. September 1875); T. silv. sept.! Verknje Imbatschna!! (*forma parva*).

Im Amurgebiete an der Bai de Castries fr. (Maximovicz).

Wächst auf schattiger Erde in Nadelwäldern.

Früchte am 30. Juni (Nikulina) alt und entdeckelt, am 22. September 1875 bald reif und noch bedeckelt.

Die bei Nikulina gesammelte Form ist auch sehr klein und zeigt Stengelblätter, die aus lang herablaufender, sehr breit herzförmiger Basis plötzlich lang zugespitzt erscheinen und die mit stark ausgehöhlten Blattflügeln versehen sind.

336. **H. campestre** Brid.

Brachythecium campestre B. E. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Saljeff 25 Meilen nördlich von Krasnojarsk fr.!!

Spärlich auf schattiger Erde gesammelt; Früchte alt und entdeckelt am 17. Juni.

337. **H. curtum** LINDB. in Musci nonnulli Scandinavici (Meddel. af Soc. pro Fauna et Flora fenn., 5, 1879).

Brachythecium Starkei (BRID.) α und var. *prælongum* in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nikulina fr.!!, Stolba fr.!, Vorogovo fr.!; T. silv. sept.: Verknje Imbatschna!, Fatjanova!

Nur im Urwaldgebiete spärlich gesammelt und auf schattigem Waldboden oder auf morschen Stämmen wachsend; bei Fatjanova innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen auf einem schlammbedeckten alten Stamme.

Früchte am 30. Juni (Nikulina) und am 1. Juli (Stolba) entdeckelt, am 30. September (Vorogova) bald reif und bedeckelt.

Bei Nikulina fand ich ausser der typischen Form auch eine andere mehr aufrechte und büscheligere mit etwas schmalerer und weniger herablaufender Blattbasis.

338. **H. rutabulum** L.

Brachythecium rutabulum (L.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk am 9. October!!

Auf schattiger Erde unter Weidengebüsch spärlich gesammelt.

339. **H. rivulare** BRUCH.

Brachythecium rivulare B. E. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!!; T. silv. mer.: Antsiferova!!

Bei Krasnojarsk an einer quelligen Stelle am Fusse des Granitberges Takmak; bei Antsiferova auf Steinen in einem Bach.

Die am Jenisei gesammelten Exemplare sind nicht so büschelig verzweigt wie der Typus dieser Species.

340. **H. latifolium** LINDB. in Musci nonnulli Scandinavici (Meddel. af Soc. pro Fauna et Flora fenn., 5, 1879).

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 11. Juni ♂!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska ♂!!

Nur sehr spärlich gesammelt. Die am Jenisei gesammelten Exemplare erinnern habituell sehr an *H. erythrorrhizon* oder vielleicht noch mehr an dessen Varietät var. *Thedenii*.

341. **H. Mildei** SCHIMP.

Brachythecium salebrosum (HOFFM.) var. *palustre* in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!, Podjomnoje Selo fr.!, Saljeff!!; T. silv. mer.: Jeniseisk an mehreren Stellen und fr.!!, Antsiferova fr.!, Nasimova!, Nikulina!, Vorogova fr.! (J. SAHLBERG), zwischen Vorogova und Asinova auf Inseln in dem Jenisei-Flusse!, Asinova fr.!; T. subarct.: Kureika fr.!; T. arct.: Dudinka!, die Nikandrovskij-Insel!

Fl. Ob.: Tjumen fr.! (J. SAHLBERG), Seljekina fr.!

Perm. Gouvern.: Kungur!

Längs dem Jenisei verbreitet, aber nur in den südlichen Theilen des Gebietes häufig. Ueberall an feuchten Standorten, an feuchten grasigen Stellen oder noch häufiger auf periodisch überschwemmten, schlammbedeckten Stämmen und oft mit *Stereodon arcuatus* vergesellschaftet.

Früchte im Mai—Juli entdeckelt, am 30. September (Vorogova) vollgeformt und bedeckelt.

342. **H. plumosum** Huds.

Brachythecium salebrosum (Hoffm.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk häufig in mehreren Formen und fruchtend!!, Schumicha!!, notiert als häufig zwischen Krasnojarsk und Jeniseisk; T. silv. mer.: Jeniseisk in mehreren Formen und fruchtend!!, Antsiferova fr.!, Kolmogorova!, Nasimova!, Jarsova selo 60° 10′ n. Br. fr.! (A. N. Lundström am 25. September 1875), Nikulina fr.!, Stolba fr.! (hier auch eine *forma tenuis*), Vorogova! (hier auch eine *forma breviseta*), Asinova; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!!, Lebjedevo!, Novo Sjolovskoje fr.!, Tschulkova fr.!, Verknje Imbatschna fr.! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Alinskoje fr.!!, Fatjanova fr.!!, Novo Saljeskaja, Mjelnitsa; T. subarct.: Nischnje Tunguska fr. (*forma*)!, Turukansk fr. (*forma*)!!, Kureika, Karasino!, Gorelevo!, Igarskoje!, Plachino!, Patapovskoje!, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka fr.!!, Saostrovskoje, Tolstoinos, die Nikandrovskij-Insel!, die Briochovskij-Insel.

Fl. Ob.: Seljekina fr.!, Njeolevka fr.! (hier auch von M. Brenner gesammelt), Kalimski fr.!

»In Sibiria» nach Weinmann; im Amurgebiete bei Mariinsk fr. (Maximovicz); auf Sachalin bei Dui (Glehn).

Perm. Gouvern.: Kungur fr. in zwei Formen!!, zwischen Kungur und Ural fr.!

var. **turgidum** (Hartm.) Lindb.

Fl. Jen., T. subarct.: Verschininskoje! (von Doctor C. Sanio in Harpidien eingesprengt gefunden): T. arct.: Dudinka!!, Saostrovskoje!, Tolstoinos!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), die Malo-Briochovskij-Insel sehr spärlich!

Auf der Samojeden-Halbinsel! (A. N. Lundström).

Die Hauptform ist längs dem Jenisei in vielen Formen sehr gemein, scheint aber im arktischen Gebiete spärlicher zu werden, wie sie auch nach Berggren auf Spitzbergen sehr selten ist. Sie wächst fast überall, auf Baumwurzeln und morschen Stämmen, wie auf Erde oder auf kalk- oder kieselhaltigen Felsen oder Steinen, innerhalb wie oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen. Die var. *turgidum*, welche ich nicht von Berggrens var. *arcticum*[1]) getrennt halten kann, ersetzt in der arktischen Region die Hauptform und kommt dort, wie auf Spitzbergen, oft als Massenvegetation auf mehr oder minder feuchter Erde vor.

Von eingemischten Moosen will ich beispielsweise anführen: auf Erde nahe Makokova *Grimaldia pilosa* und *Jungermania ventricosa*, auf einem morschen Stamme bei Jeniseisk *Isopterygium nitidum*, *I. turfaceum* und *Pohlia cruda*, auf einem schlammbedeckten Stamme bei Kolmogorova *Amblystegium uncinatum*, *Thyidium abietinum* und *Astrophyllum cuspidatum*, auf feuchter Erde bei Plachino *Marsilia*, *Amblystegium fluitans* und *Hylocomium proliferum*, an einem sumpfigen Standorte bei Dudinka *Sphaerocephalus palustris*, *Hypnum trichoides*, *Paludella* u. s. w., an einem anderen ähnlichen Standorte

[1]) Musci et Hepaticæ Spetsbergenses (K. Sv. Vet. Ak:s Handl., 1875, Bd. 13, N:o 7, p. 79).

daselbst (var. *turgidum*), *Amblystegium uncinatum*, *A. stellatum*, *A. lycopodioides-vernicosum*, *Hypnum trichoides* u. s. w.

Früchte im Mai—August entdeckelt und mehr oder minder alt; im September und Oktober vollgeformt, aber noch bedeckelt.

Die Länge von var. *turgidum* 7—14 Cm.

Die Varietät *turgidum* wechselt sehr in der Grösse; sie ist in dieser Hinsicht einerseits dem *Hypnum albicans*, andrerseits den gröbsten Formen von *H. glareosum* ähnlich; die feineren Formen scheinen mir mit BERGGRENS var. *arcticum* identisch zu sein.

343. **H. auriculatum** LINDB. in Contrib. ad floram crypt. Asiæ boreali-orientalis (Acta Soc. scient. fennicæ, 1872, p. 250—251).

»*Dioicum*, sat robustum et rigidum, arcuato-reflexum, flavum, nitidum; caule subpinnato-ramoso, densifolio; foliis sat scariosis, subsecundis, profunde plicatis, basi auriculatis, late cordato-lanceolatis, sensim acutissimis, margine subplano et ubique serrato, nervo dimidiato, tenui, vulgo inæqualiter bifurco; bracteiis perichætii brevibus, haud plicatis, latissime obovatis, acumine longissimo et reflexo, serratis, enervibus; seta brevi, scaberrima; theca minuta, cernua, subglobosa; annulo duplici; operculo magno, conico, rostello crasso, decurvo». »Magnitudine et habitu fere omnino *Hypni salebrosi*, sed optime diversa inflorescentia dioica, foliis scariosis, auriculatis, nervo brevi, vulgo bifurco, seta brevi, scaberrima, theca minuta etc.» (S. O. LINDBERG, l. c.)

Auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN).

344. **H. erythrorrhizon** (BR. EUR.) C. HARTM.

Brachythecium erythrorrhizon B. E. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova ♂!, zwischen Vorogova und Asinova auf Inseln in dem Flusse ♂!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska ♀!!; T. subarct.: Kureika!!

Fl. Ob.: Samarova!

var. **Thedenii** (BR. EUR.) LINDB.

Brachythecium Thedenii SCH. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova ♂!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska ♂!

Die Hauptform sammelte ich am Jenisei spärlich auf frischen oder faulen Baumstämmen, die Varietät auf schattiger Erde in Wäldern. Die Art war früher nur von dem skandinavischen Florengebiet bekannt, wo sie aber im mittleren Schweden und noch mehr in Finland nicht selten ist[1]). Ihr Vorkommen in Sibirien macht es wahrscheinlich, dass sie auch im nördlichen Russland eine weite Verbreitung hat.

Die Art ist, wie Professor LINDBERG in der soeben citierten Abhandlung nachgewiesen hat und ich selbst auch stets gefunden habe, diöcisch, und nicht, wie sie von SCHIMPER beschrieben wird, monöcisch.

[1]) S. O. LINDBERG, Öfvergång af honorgan till hanorgan hos en bladmossa (Öfvers. af K. Sv. Vet.-Ak:s Förhandlingar, 1879, p. 77). Nach dem Erscheinen dieser Publikation habe ich ausserdem Gelegenheit gehabt, das Vorkommen dieses Mooses auf neuen Standorten in den schwedischen Provinzen Helsingland (E. COLLINDER), Medelpad und Ångermanland zu constatieren.

345. **H. glareosum** B. S.

Brachythecium glareosum B. E. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Basaicha und Targaschino bei Krasnojarsk!!, Schumicha mit Fruchtstielen!! (hier auch in einer sehr zarten Form); T. silv. mer.: Stolba *forma*!!, Uskij mys!!; T. silv. sept.: Mjelnitsa ♂!!

Auf humösen kalk- und kieselhaltigen Felsen und an seinen Standorten meistens nicht spärlich.

346. **H. trichoides** Neck.

Camptothecium nitens (Schreb.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 11. Juli!; T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!! (J. Sahlberg), Asinovo; T. silv. sept.: Tschulkova!!, Novo Saljeskaja!, Mjelnitsa!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!!, Selivanina! (J. Sahlberg), Kureika, Gorelevo, Igarskoje, Plachino!, Polovinka, Patapovskoje!, Verschininskoje! (hier auch von A. N. Lundström gesammelt); T. arct.: Dudinka gemein, zuweilen reichlich fruchtend!, Saostrovskoje, Tolstoinos, die Nikandrovskij-Insel massenhaft, zuweilen auch fruchtend!, die Malo-Briochovskij Insel massenhaft!, in dieser Umgegend auch von A. N. Lundström am 27. und 28. August 1875 gesammelt, Mesenkin 71° 20′ n. Br., Jefremov Kamen 72° 40′ n. Br.!, Dicksons Hafen 73° 25′ n. Br. (an den drei letzten Stellen von A. N. Lundström gesammelt).

Am Grenzzeichen zwischen Sibirien und dem Permischen Gouvernement!; im Taimyrgebiete an mehreren Stellen zwischen 71°—75° 36′ n. Br. (Middendorff); im Amurgebiete bei Schilka (Maximovicz); bei Ochotsk (Middendorff). »In Asia septentrionali» nach Müller in Syn. musc. frond.

In den südlichen Theilen des Gebietes seltener wird diese Art nördlich immer häufiger und ist im arktischen Gebiete eines der häufigsten Moose, wie sie auch auf Spitzbergen und in Grönland weit verbreitet ist. Südlich wächst sie in Sümpfen, bei Tschulkova aber auf trockener, thoniger Erde an einem Flussabhange und bei Mjelnitsa und N. Tunguska auf Kalkfelsen mit *Ptilium*, *Hylocomium proliferum* und an der letzteren Stelle auch mit *Sphærocephalus acuminatus* vergesellschaftet.

Im arktischen Gebiete wächst die Art fast überall auf den trockeneren Theilen der Tundra ebenso wie in den Sümpfen, innerhalb des Gebietes der Ueberschwemmungen, wie ihr massenhaftes Vorkommen auf den Nikandrovskij- und Malo-Briochovskij-Inseln zeigt, ebenso wie in höheren Lagen. Ueberhaupt kann ich die Aussage Berggrens bestätigen, dass ein so scharfbegrenzter Unterschied zwischen der Moosvegetation des feuchten und der des trockenen Bodens wie in der gemässigten Zone im arktischen Gebiete nicht stattfindet.

Als Beispiele der Einmischungen der Art führe ich an: bei Plachino an einem schattigen, grasigen Standorte *Cinclidium hymenophyllum*, *Hylocomium proliferum*, *H. pyrenaicum* var. *cuspidatum*, *Climacium*, *Sphagnum nemoreum*, daselbst in einem Sumpfe *Martinellia irrigua*, *Amblystegium fluitans*, *Sphærocephalus palustris*, *Mylia anomala*, *Jungermania Kunzei*, *Blepharostoma* u. s. w.; bei Patapovskoje *Sphærocephalus turgidus*, *Dicranum congestum*, *Hylocomium triquetrum*, *Astrophyllum Blyttii* u. A.; bei Dudinka *Paludella*, *Thyidium Blandowii*, *Hylocomium proliferum*, *Jungermania quinquedentata-turgida*, *Sphærocephalus turgidus* u. s. w.

Früchte am 24. Juni (Jeniseisk) und am 27. Juli (Dudinka) noch jung und bedeckelt, am 23. August (die Nikandrovskij-Insel) soeben reif.

Die Länge des vegetativen Systemes 10—15 Cm.

347. **H. lutescens** Huds.

Camptothecium lutescens (Huds.) in Sch. Syn., 2 ed.

»In Asia boreali» nach C. Müller in Syn. musc. frond.

56. Lesquereuxia Br. eur., Lindb.

348. **L. saxicola** Mol.

Lescuræa striata (Schwægr.) var. *saxicola* (Milde) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Novo Saljeskaja fr.!!, Mjelnitsa fr.!; T. subarct.: Igarskoje fr.!

Wächst nicht spärlich an periodisch überschwemmten Steinen an dem Flussufer zusammen mit *Grimmia apocarpa* und *Leskea nervosa* var. *sibirica*.

349. **L. (Adelphodon) robusta** Lindb. in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ boreali-orientalis (Acta Soc. scient. fennicæ X, 1872, p. 245—246).

»*Dioica*, laxius cæspitosa, robusta et rigidiuscula; caule haud paraphyllifero, remote subpinnato; foliis remotiusculis, basi longe et anguste decurrentibus, erecto-patentibus, subsecundis, oblongo-lanceolatis, fere sensim angustatis in acumen longissimum et acutissimum, integerrimis, acumine integro, dorso nervi levissimo, cellulis angularibus permultis, ad tertiam partem folii adscendentibus; seta alta; theca elliptico-ovali; dentibus exostomii obtusiusculis, per paria connatis, endostomio fere nullo.» (S. O. Lindberg, l. c.)

Auf Sachalin bei Dui ♂ und fr. (Glehn).

57. Helicodontium Schwægr.

350. **H. pulvinatum** (Wg.) Lindb.

Myrinia pulvinata (Wg.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T silv. mer.: Jeniseisk gemein und fr.!, Nasimova fr., Nikulina fr.!!, Vorogovo fr.!, zwischen Vorogovo und Asinovo auf Schlamminseln fr.!; T. silv. sept.: Lebjedevo fr.!!, Verknje Imbatschna fr.! (an den zwei letzteren Stellen auch von J. Sahlberg gesammelt), Fatjanova fr.!, Novo Saljeskaja fr.!, Mjelnitsa mit Blüthen!; T. subarct.: Monastirskaja fr.! (J. Sahlberg), Turukansk fr.!, Kureika fr.!, Karasino fr.!, Plachino!; T. arct.: Saostrovskoje fr.! (J. Sahlberg), Tolstoinos fr.!!, die Nikandrovskij-Insel fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).

Durch das ganze Gebiet mit Ausnahme des südlichsten Theiles sehr gemein und für periodisch überschwemmte, schlammbeschmierte, frische oder ein wenig faule Stämme oder Aestchen charakteristisch; im arktischen Gebiete auf Zweigen von *Salices* und *Alnaster*. Auf sehr schmalen Aestchen immer mit *Radula*, *Dorcadion elegans* und *Amblystegium uncinatum* vergesellschaftet; bei Jeniseisk ausserdem mit *Leskea polycarpa*, *Thyidium gracile*, *Hypnum plumosum* u. s. w.

Früchte am 23. August (die Nikandrovskij-Insel) und am 29. August (Tolstoinos) bald reif und noch bedeckelt, am 10. September (Saostrovskoje) — 25. September (Verknje Imbatschna) soeben reif und zum Theil entdeckelt; am 18. September (Kureika) frisch und soeben entdeckelt. Auf den übrigen Standorten am 21. Juni (Jeniseisk) — 30. September

(Vorogovo) mit jungen Fruchtstielen und alten Früchten aus dem vorigen Jahre. Die Zeit der Fruchtreife scheint somit in den September zu fallen, wird aber oft durch die Ueberschwemmungen verzögert.

58. **Myurella** Br. eur.

351. **M. tenerrima** (Brid.) Lindb.

M. apiculata (Hüb.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 13. Juni!; T. silv. sept.: Mjelnitsa ♀!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!, Patapovskoje!; T. arct.: Tolstoinos!

Ueberall nur sehr spärlich gefunden und stets mit *M. julacea* vergesellschaftet. Sie wächst südlich auf Kalkfelsen; nördlich vom Polarkreis geht sie auf Erde herunter. Auf Spitzbergen und in Grönland nur spärlich gefunden.

Die Länge der sterilen Pflanzen bei Mjelnitsa circa 3 Cm.

352. **M. gracilis** (Weinmann).

Hypnum gracile Weinm. in Syll. musc. frond. hucusque in imp. rossico collectorum, 1845, p. 46.
Hypnum sibiricum C. Müll. in Syn. musc. frond., pars II, 1851, p. 418.
Myurella Careyana Sullivant.

Fl. Jen., T. mont.: Targaschino nahe Krasnojarsk ♀!!; T. silv. mer.: Stolba fr.!!; T. silv. sept. Mjelnitsa ♀!!
In Sibiria nach Weinmann.

Ueberall auf Kalkfelsen gesammelt. Bei Krasnojarsk mit *Leersia rhabdocarpa* und *Swartzia montana* vergesellschaftet, bei Stolba besonders reichlich und zusammen mit *Hepatica conica*, *Barbula rubella*, *Anomodon longifolius*, *Seligeria brevifolia* u. s. w., bei Mjelnitsa mit *Stereodon rubellus*, *Myurella tenerrima*, *M. acuminata* u. s. w. Die schöne Art scheint in Sibirien ebenso verbreitet zu sein wie in Nord-Amerika. Neuerdings wurde sie auch in Europa und zwar in Österreich von Breidler entdeckt.

Früchte am 1. Juli (Stolba) alt und entdeckelt.

Die Länge circa 1,5—2 Cm.

353. **M. julacea** (Vill.) Br. eur.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!!; T. silv. mer.: Stolba!!; T. silv. sept.: Lebjedevo spärlich!, Mjelnitsa!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!, Igarskoje! (M. Brenner), Kantaika! (J. Sahlberg), Patapovskoje!; T. arct.: Dudinka!, Saostrovskoje!, die Nikandrovskij-Insel (J. Sahlberg), die Malo-Briochovskij-Insel spärlich!

Durch das ganze Gebiet zerstreut, aber erst in den nördlichen Theilen etwas häufiger; überall mit Ausnahme der Fälle, in welchen die Art auf Kalkfelsen gesammelt wurde, sehr spärlich vorkommend. Auf Spitzbergen und in Grönland verbreitet, aber spärlich. Südlich auf Kalkfelsen mit anderen Kalkmoosen, so bei Krasnojarsk mit *Myurella gracilis*, *Leersia rhabdocarpa* u. s. w., bei Stolba mit *Swartzia montana*, bei Mjelnitsa mit *Bartramia Oederi* und *Meesea tricholdes*, bei N. Tunguska mit *Timmia sibirica* und bei Kantaika mit *Astrophyllum hymenophylloides*. Zuweilen auf durch die Ueberschwemmungen lehm-

beschmierten alten Stämmen, so bei Lebjedevo mit *Arnellia fennica* und auf der Malo-Briochovskij-Insel. Nördlich vom Polarkreis geht die Art, wie viele andere Felsenbewohner, auf die Erde herunter und wächst spärlich in anderen Moosen, wie *Ditrichum flexicaule*, *Dicranum elongatum*, *Myurella tenerrima* u. s. w. eingesprengt.

254. **M. acuminata** n. sp.

Dioica, dense cæspitosa, mollis, superne viridis, inferne lutescens, gracillima, foliis etiam siccis erecto-distantibus squarrulosa. *Caulis* fragilis, vix integer extricandus, simplex vel parce et vage ramosus, interdum radiculam longam et rufam ex axillis foliorum inferiorum emittens. *Folia* mediocriter conferta, subsecunde erecto-distantia, non decurrentia, e basi ovata et concava in cuspidem longissimam, arcuatam, plerumque recurvatam, sensim attenuata; margo rectus, inferne pulchre geminidentatus, apicibus duobus dentium rotundatis, uno ad basin, altero ad cuspidem spectante, in medio folio serratus, in cuspide longa integer; *nervus* nullus; *cellulæ* pellucidæ, dorso papillosæ, papilla una cuique juncturæ trium membranarum intermediarum superposita, rhombeæ, 0,018—0,03 mm. longæ, 0,006 mm. latæ, basilares minores et quadratæ, apicales longiores, summa cuspide ab una cellula, interdum usque ad 0,06 mm. longa formata. *Flos femineus* in ramulo brevi infra zonam viridem plantæ, foliis involucralibus sat numerosis, rufo-luteis, longius serratis, archegoniis quattuor eparaphysatis. Cetera ignota.

Planta elegantula, gracillima, formas tenuissimas *Amblystegii serpentis* in memoriam referens, gracilitate, foliis longe acuminatis etc. ab congeneribus diversa.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Mjelnitsa ♀!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska ♀!!

An den beiden Fundorten auf Kalk wachsend und nur spärlich eingesammelt, theils in reinen Rasen, theils in anderen *Myurella*-Arten eingesprengt.

59. **Heterocladium** Br. eur.

355. **H. heteropterum** (Bruch.) Br. eur.

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (Krause).

356. **H. papillosum** (Lindb.) Lindb. in Musc. Scand. 1879, p. 37.

Leskea (*Pseudoleskea*)? *papillosa* Lindb. in Botaniska Notiser, 1872, und in Sch. Syn., 2 ed., p. 597.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 11. Juni!!; T. silv. mer.: Antsiferova!!, Uskij mys!

An den drei Standorten auf kieselhaltigen Felsen wachsend, diese in dünnen, reinen Rasen überziehend. Von mir nur spärlich einegesammelt; am reichlichsten fand ich die Art bei Antsiferova. Früher nur von Torne Lappmark im nördlichsten Finland bekannt, dort aber an mehreren Stellen von Professor Norrlin entdeckt. Wahrscheinlich wird sich die Art bei genaueren künftigen Untersuchungen als nicht selten auf Gebirgen mit kieselhaltigem Gestein in Nord-Russland erweisen.

60. **Hylocomium** Br. eur.

357. **H. pyrenaicum** (Spruce) Lindb.

H. Oakesii (Sull.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. subarct.: Nischnje Tunguska am 14. Juli fr.!!, Plachino!!

var. **cuspidatum** n. var.

Duplo robustius, obscure viride, foliis caulinis longius cuspidatis, cuspide laminæ æquilonga.

Fl. Jen., T. subarct.: Plachino!!, Verschininskoje!

An den vier Fundorten nicht spärlich; an der N. Tunguska auf trockenen, humösen und mit Lärchenwald bewachsenen Kalkfelsen mit *Hylocomium triquetrum*, bei Plachino auf feuchtem, beschattetem Waldboden mit *Climacium*, *Hypnum trichoides* und *Hylocomium proliferum;* bei Verschininskoje am oberen Rande des Abhanges eines Bachufers mit *Amblystegium uncinatum.*

Die Früchte waren am 14. Juli ziemlich alt und völlig entdeckelt.

An der N. Tunguska bis zu 1,5 Dm. lang, an den anderen Standorten 7—10 Cm.

358. **H. proliferum** (L.) Lindb.

H. splendens (Hedw.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!!; T. silv. mer.: Makokovo 3,5 Meilen südlich von Jeniseisk, Jeniseisk!, Antsiferova fr.. Nikulina fr.!, Stolba, Asinovo fr.!, Uskij mys!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Lebjedevo fr.!, Novo Sjolovskoje, Tschulkova fr.!, Verknje Imbatschna, Alinskoje, Fatjanova, Novo Saljeskaja, Mjelnitsa!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!, Selivanina, Kureika, Gorelevo, Igarskoje, Plachino!!, Polovinka, Patapovskoje, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka!, Saostrovskoje, Tolstoinos!, die Nikandrovskij- und Malo-Briochovskij-Inseln spärlich, aber fruchtend!, Mesenkin 71° 20′ n. Br. (A. N. Lundström), Schaitanskoj 71° 55′ n. Br. (A. N. Lundström), Jefremov Kamen 72° 40′ n. Br. (A. N. Lundström).

Fl. Ob.: Samarova fr.!, Surgut!, Timskaja!

Bei dem Grenzzeichen zwischen dem Permischen Gouvernement und Sibirien!; auf der Samojeden-Halbinsel! (A. N. Lundström); »in Sibiria» nach Weinmann; im Amurgebiete an der Bai de Castries fr. und am Vorgebirge Lazareff (Maximovicz); auf Sachalin bei Dui fr. (Glehn), am Vorgebirge Lamoricière und bei Traiziska (Schmidt); bei Ochotsk (Middendorff); am Altai (China) in der Umgebung des Bergsees Marka-Kul (β *obtusifolium* Geheeb[1]), Waldburg-Zeil); in Nord-Asien nach C. Müller in Syn. musc. frond.

Am Jenisei, wie in Europa und Nord-Amerika, vielleicht das gemeinste aller Moose und massenhaft auftretend in trockenen oder feuchten Wäldern, sogar in Sümpfen, auf grasigen Weiden ebenso wie auf der Tundra; innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen ist die Art doch spärlich und scheint dort nicht gut zu gedeihen. Auf Spitzbergen und in Grönland weit verbreitet, wenn auch nicht so häufig und massenhaft wie in den Wäldern der nördlichen gemässigten Zone. Häufig mit *H. parietinum*, *H. triquetrum*, *Sphærocephalus palustris* und *Ptilium* vergesellschaftet, nördlicher mit *Hypnum trichoides*, *Sphærocephalus turgidus* u. s. w.

[1]) »Folia caulina multo brevius acuminata, apice haud flexuosa». (A. Geheeb l. c.)

Früchte am 26. Mai (Samarova) bald reif, noch bedeckelt, an im Juni—August gesammelten Exemplaren immer entdeckelt.

359. **H. parietinum** (L.) LINDB.

Hypnum Schreberi WILLD. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!, zwischen Krasnojarsk und Jeniseisk gemein!; T. silv. mer.: Jeniseisk!!, Antsiferova fr.!, Nikulina fr.!, Stolba, Vorogovo! (A. N. LUNDSTRÖM), Asinovo fr.!; T. silv. sept.: Pot kamina Tunguska!, Lebjedevo!, Novo Sjolovskoje, Tschulkova!, Verknje Imbatschna, Alinskoje fr.!, Fatjanova, Novo Saljeskaja!, Mjelnitsa!; T. subarct.: Nischuje Tunguska!, Selivanina, Kureika!, Gorelevo, Igarskoje, Plachino!!, Polovinka!, Patapovskoje, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka!, Tolstoinos!, Krestovskij 72° 15′ n. Br. (A. N. LUNDSTRÖM), in der Gydatundra (SCHMIDT).

Fl. Ob.: Samarova!, Surgut!, Timskaja!

Bei Ochotsk (MIDDENDORFF).

var. **lævigatum** LINDB. in Contrib. ad floram cryptog. Asiæ boreali-orientalis (Acta Soc. scient. fennicæ, X, 1872, p. 251—252).

»*Dioicum*, crassum, rigidum et robustum, aureo-luteum, nitidissimum et pellucidum, dense concameratum, divisionibus annualibus brevibus, jam e basi arcuato-deflexis, apice acutis- valde attenuatis, dense ramosis, ramis dense longeque ramulosis, ideoque subpinnatis, omnibus arcuatis et attenuatis; foliis valde scariosis, majoribus et remotioribus, magis patentibus, haud complanatis nec cochleari-concavis, sed apice subconniventi-canaliculatis, lævissimis, nec plicatis, ovalibus, basi latioribus, rotundato-obtusissimis, medio apicis retusis, sæpissime breviter emarginatulis et integris, nec contracto-apiculatis et serrulatis, nervis crassioribus et longioribus, cellulis fere duplo angustioribus, angularibus numerosioribus; bracteis perichætii interioribus ad medium crassius geminato-nervatis; seta erecta et stricta, numquam apice arcuata; theca majore et crassiore, haud arcuato-curvata, sed solum obliqua et cernua, ovali vel subglobosa, sub ore minus contracta; peristomio majore, dentibus longioribus et acutioribus, multo remotius striolatis; operculo multo majore, dimidia fere magnitudine thecæ, sat longe, oblique et acute rostellato». (S. O. LINDBESG, l. c.)

Im Amurgebiete an der Bai de Castries, am Vorgebirge Lazareff fr. und bei Pronge (MAXIMOVICZ); auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN).

var. **elongatum** LINDB. (Ibid. p. 252).

»Planta elongata, vix concamerata, apice minus curvata, ramis remotioribus minusque ramulosis; seta longiore.» (S. O. LINDBERG, l. c.)

Im Amurgebiete nach LINDBERG ohne nähere Angaben; auf Sachalin bei Traiziska (SCHMIDT) und bei Dui fr. (GLEHN).

Die Hauptform ist am Jenisei ebenso häufig wie *H. proliferum;* nördlich von Alinskoje, 63° 25′ n. Br., habe ich sie aber nirgends fruchtend gefunden. Auf Spitzbergen und in Grönland ist sie nicht häufig. Sie wächst massenhaft in Wäldern und in Sümpfen, hier am häufigsten mit *H. proliferum*, *Ptilium*, *Polytrichum commune*, *Sphærocephalus*

palustris u. s. w. vergesellschaftet, aber auch in lichteren und trockeneren Lagen, so z. B. bei Alinskoje an den Flussabhängen mit *H. rugosum* und *Amblystegium uncinatum*, und nicht selten auf morschen Stämmen mit *Dicranum undulatum* u. s. w.; innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen ist sie sehr selten.

360. **H. triquetrum** (L.) Br. eur.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!, Saljeff 25 Meilen nördlich von Krasnojarsk fr.!, an mehreren Stellen zwischen Krasnojarsk und Jeniseisk beobachtet; T. silv. mer.: Jeniseisk, Antsiferova fr.!, Gorinskoj volok fr.!, Nikulina fr.!, Stolba, Vorogovo fr.! (J. Sahlberg), Asinovo fr.; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Lebjedevo, Novo Sjolovskoje, Verknje Imbatsk!, Fatjanova (J. Sahlberg), Novo Saljeskaja!, Mjelnitsa; T. subarct.: Nischnje Tunguska!, Selivanina, Kureika, Gorelevo, Igarskoje, Plachino, Polovinka, Patapovskoje!; T. arct.: Dudinka!, Tolstoinos!!

Fl. Ob.: Kalimski!

Perm. Gouvern.: Kungur!

»In Sibiria» nach Weinmann; im Amurgebiete bei Hadschi fr., an der Bai de Castries fr. und am Vorgebirge Lazareff fr. (Maximovicz); auf Sachalin am Vorgebirge Lamoricière fr. und bei Traiziska fr. (Schmidt).

Durch das ganze Gebiet eines der gemeinsten Moose, aber nur im südlichen Theile bis zu 61° n. Br. fruchtend gefunden. Nicht auf Spitzbergen und in Grönland beobachtet. Wächst auf mehr oder minder trockenem Waldboden, auch auf Baumwurzeln und morschen Stämmen, oft mit *Thyidium recognitum* und *Amblystegium uncinatum* zusammen; zuweilen wächst sie auch innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen. Im arktischen Gebiete nur an den Flussabhängen vorkommend.

Früchte am 11. Juni (Krasnojarsk) — 4. Juli (Asinovo) völlig entdeckelt, am 30. September (Vorogovo) und am 3. Oktober (Gorinskoj volok) vollgeformt und bedeckelt.

361. **H. calvescens** (Wils.) Lindb.

Hylocomium squarrosum (L.) var. *subpinnatum* (Lindb.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk!!, Nikulina fr.!!; T. silv. sept.: Lebjedevo!

Auf Sachalin bei Dui (Glehn).

Ziemlich spärlich auf dem Boden in schattigen, feuchten Wäldern; bei Lebjedevo mit *H. splendens* und *Amblystegium cordifolium*.

Früchte am 30. Juni völlig entdeckelt.

Durch Uebergänge mit der folgenden Art verbunden.

362. **H. squarrosum** (L.) Br. eur.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk!, Antsiferova, Nikulina, Stolba, Asinova; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska!, Lebjedevo, Verknje Imbatschna!, Novo Saljeskaja!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska.

»In uliginosis totius Asiæ» nach C. Müller in Syn. musc. frond.

Zerstreut an feuchten Stellen in den Wäldern durch das Urwaldgebiet bis zu 66° n. Br., aber immer steril. Bei Jeniseisk mit *Martinellia irrigua*, *Amblystegium uncinatum*, *Stereodon arcuatus*, *Lophocolea minor* u. s. w.; bei Nikulina mit *Astrophyllum cuspidatum* vergesellschaftet.

363. **H. Mertensii** (WEINM.).

Hypnum Mertensii WEINM. in Syllabus musc. frond. hucusque in imp. rossico collect. (Bull. soc. imp. de Moscou, 1845, p. 134 oder p. 488 [1]).

In Sibiria nach WEINMANN.

Da WEINMANN selbst seine Art zwischen *Hypnum loreum* und *H. squarrosum* gestellt hat, scheint es mir am richtigsten sie hier zu erwähnen. C. MÜLLER ist doch in Synopsis muscorum, pars II, p. 439 mehr geneigt, sie zu seiner Untergattung *Strigodium*, als zu *Anacomptophyllum* zu führen. Uebrigens ist mir die Art völlig unbekannt.

364. **H. rugosum** (L., OED.) DE N.

Hypnum rugosum EHRH. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk auf Takmak äusserst massenhaft!!, Schumicha!; T. silv. mer.: Jeniseisk (M. BRENNER), Stolba massenhaft; T. silv. sept.: Alinskoje!, Fatjanova (J. SAHLBERG), Mjelnitsa; T. subarct.: Nischnje Tunguska, Plachino am 22. und 23. Juli, Kantaika! (J. SAHLBERG), Patapovskoje; T. arct.: Dudinka massenhaft!, Saostrovskoje, Tolstoinos!, Mesenkin 71° 20′ n. Br.! (A. N. LUNDSTRÖM).

Im Taimyrgebiete bei »Novaja-Reka» 72° 30′ n. Br. (MIDDENDORFF); im Amurgebiete bei Nikolajevsk (MAXIMOVICZ); bei Ochotsk (MIDDENDORFF).

Durch das ganze Gebiet zerstreut und gewöhnlich an ihren Standorten in grosser Menge; besonders sah ich die Art äusserst massenhaft auf dem Granitberge Takmak bei Krasnojarsk, auf dem Kalkberge Stolba und an den Flussabhängen und auf den trockenen Spitzen der Tundra-Hügel bei Dudinka. In Grönland nicht aber auf Spitzbergen gefunden. Sie wächst auf kieselhaltigem Gestein bei Krasnojarsk und Schumicha, auf Kalkstein bei Stolba, Mjelnitsa und N. Tunguska, an den anderen Standorten auf trockener Erde, besonders häufig an den Flussabhängen; fast überall mit *Thyidium abietinum* vergesellschaftet.

61. **Campylium** (SULL.) MITT.

365. **C. hispidulum** (BRID.) MITT.

Hypnum hispidulum BRID. und *H. Sommerfeltii* MYR. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 13. Juni!! (*β Sommerfeltii, forma foliis sursum curvatis*), zwischen Krasnojarsk und Jeniseisk am 17. Juni fr.!; T. silv. mer.: Jeniseisk an mehreren Stellen fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Antsiferova fr.!, Kolmogorova fr.!! (*α*), Nikulina fr.!, Stolba fr.!, Vorogova fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), zwischen Vorogovo und Asinovo auf Inseln in dem Flusse!, Asinovo fr.!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Lebjedevo fr., Novo Sjolovskoje (J. SAHLBERG), Verknje Imbatschna fr.!! (*α*), Alinskoje fr.!, Fatjanova fr.!, Novo Saljeskaja fr.; T. subarct.: Turukansk fr.!! (*α* und var. *β Sommerfeltii*), Selivanina, Karasino, Gorelevo, Polovinka (J. SAHLBERG); T. arct.: 1,5 Meilen südlich von Dudinka fr.!

Fl. Ob.: Njeolevka fr.!! (var. *β Sommerfeltii*), Kalimski fr.!

Im Amurgebiete bei Mariinsk fr. (*β Sommerfeltii*, MAXIMOVICZ).

[1]) In einer von mir gesehenen Separat-Abhandlung ist die Art auf der 134. Seite beschrieben, wogegen C. MÜLLER p. 488 citiert, was wahrscheinlich daher kommt, dass er die Seitenzahl im ganzen Bande des Jahres citiert hat.

Sehr häufig im Jeniseithale bis zum Ende der Waldvegetation oder bis zu 69° n. Br. meistens aber nur spärlich und in zahlreichen anderen Moosen eingemischt. Am Jenisei immer auf morschen Stämmen und am häufigsten auf schlammbedeckten innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen. Bei Jeniseisk mit *Amblystegium serpens*, *Hypnum concinnum*, *H. plumosum*, *Thyidium gracile*, *Astrophyllum silvaticum*, *Lophocolea minor* u. s. w., bei Antsiferova mit *Plagiothecium denticulatum*, *Astrophyllum silvaticum*, *Martinellia apiculata*, *Plagiochila*, *Lophocolea reflexula* u. A. vergesellschaftet.

Früchte am 31. Mai (Kalimski) alt vom vorigen Jahre und junge Fruchtstiele, am 17. Juni bald reif, am 21. Juni (Jeniseisk) — 27. Juli (Dudinka) soeben reif und zum Theil entdeckelt, am 3. September (Kolmogorovo) alt und junge, aufstechende Fruchtstiele.

Da mir die Verschiedenheit zwischen der Hauptform und var. β *Sommerfeltii* (Myr.) nicht völlig klar geworden ist, kann ich nur bei den vom Professor Lindberg gütigst untersuchten Exemplaren einen Unterschied zwischen diesen beiden Formen machen.

62. **Ctenidium** (Schimp.) Mitt.

366. **C. molluscum** (Hedw.) Mitt.

Hypnum molluscum Hedw. in Sch. Syn., 2 ed.

In Kamtschatka nach Weinmann und in Nord-Asien nach C. Müller in Syn. musc. frond.

63. **Ptilium** (Sull.) De N.

367. **P. crista-castrensis** (L.) De N.

Hypnum crista-castrensis L. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!, bei Schumicha (!) und zwischen Krasnojarsk und Jeniseisk als gemein notiert; T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!, Antsiferova, Nikulina fr., Stolba fr.!, nahe Vorogova fr.! (A. N. Lundström, am 22. September 1875), Asinovo!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska!, Lebjedevo, Novo Sjolovskoje fr.! (J. Sahlberg), Tschulkova fr.!, Verknje Imbatschna, Alinskoje fr.!, Fatjanova, Novo Saljeskaja!, Mjelnitsa!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska, Selivanina, Kureika, Gorelevo, Plachino!, Polovinka, Patapovskoje, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka!!, Tolstoinos.

Fl. Ob.: Samarova fr.!, Surgut!, Kalimski!, Timskaja!

Im Amurgebiete an der Bai de Castries fr. und am Vorgebirge Pronge (Maximovicz); auf Sachalin bei Traiziska fr. und am Vorgebirge Lamoricière fr. (Schmidt); bei Ochotsk (Middendorff); in Sibiria nach Weinmann.

Durch das ganze Gebiet eines der häufigsten Moose, aber nördlich von Alinskoje, 63° 25' n. Br., nirgends von mir fruchtend gefunden; in der arktischen Region wird die Art spärlicher, was gut damit stimmt, dass sie nicht auf Spitzbergen und in Grönland beobachtet ist. Sie wächst immer oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen und zwar auf feuchtem oder trockenem Waldboden, häufig auch auf morschen Stämmen.

Als Beispiele der Einmischungen mögen angeführt werden: bei Stolba auf einem morschen Stamme *Cephalozia Helleri*, *Jungermania fertilis*, *J. autumnalis*, *Riccardia palmata* u. s. w.; bei Asinovo auf einem morschen Stamme *Dicranum fragilifolium* und

Jungermania fertilis; bei Alinskoje an einem trockenen Flussabhange *Hylocomium rugosum*, *H. parietinum*, *Amblystegium uncinatum* und *Sphærocephalus palustris*.

Am 11. Juni (Krasnojarsk) — 8. Juli (Tschulkova) mit alten Früchten aus dem vorigen Jahre und mit jungen Fruchtstielen, am 22. September (Vorogovo) und am 26. September (N. Sjolovskoje) mit bald reifen, bedeckelten Früchten.

Eine auf den Kalkfelsen bei Mjelnitsa gesammelte Form weicht ab durch eine etwas unregelmässige Verzweigung, eine gezähnelte Basis der Stengelblätter, durch die längeren Astblätter und durch buschigere Zweige.

64. Stereodon (Brid.) Mitt.

368. **St. arcuatus** (Lindb.) Lindb.

Hypnum arcuatum Lindb. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!, zwischen Krasnojarsk und Jeniseisk gemein!; T. silv. mer.: Jeniseisk!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Antsiferova!, Gorinskoj volok!, Nasimova, Stolba fr.!!, Vorogovo!, zwischen Vorogovo und Asinovo!, Asinovo (M. Brenner); T. silv. sept.: P. Tunguska!, Lebjedevo!!, Novo Sjolovskoje, Tschulkova!, Verknje Imbatschna, Alinskoje!, Fatjanova!, Novo Saljeskaja!; T. subarct.: Turukansk!, Selivanina, Kureika, Karasino, Plachino!, Polovinka, Patapovskoje!; T. arct.: Dudinka, Tolstoinos, die Nikandrovskij- und Malo-Briochovskij-Inseln!!

Fl. Ob.: Seljekina!, Njeolevka!, Surgut!!, Kalimski!

Perm. Gouvern.: Kungur!

Auf einer Insel in der Mündung des Amurflusses (»*Stereodon viridis* (Hartm.)», Maximovicz).

Am Jenisei sehr häufig wenigstens bis zu 71° 30′ n. Br.; auf Spitzbergen nicht und in Grönland nur an einer Stelle gefunden. Wächst an grasigen, feuchten Stellen oder auf feuchten, morschen Stämmen, besonders häufig auf dem Flussufer innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen und auf Bachufern. Vergesellschaftet mit dieser Art waren auf morschen, schlammbedeckten Stämmen *Amblystegium riparium*, *Campylium*, *Astrophyllum silvaticum*, *Plagiochila*, *Barbula rubella* u. s. w.; auf feuchtem Boden *Hypnum Mildei*, *Amblystegium aduncum* var. *tenue*, *Bryum ventricosum-gracilescens*, *Martinellia irrigua*, *Marchantia*, *Marsilia*, *Hylocomium squarrosum* u. s. w.

Die spärlichen Früchte, die ich die Freude hatte bei Stolba zu finden, waren alle am 1. Juli völlig entdeckelt und ziemlich alt.

369. **St. cupressiformis** (L.) Brid.

Hypnum cupressiforme L. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Targaschino bei Krasnojarsk (*forma ad var. Vaucheri accedens*)!!; T. silv. mer.: Uskij mys α!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!; T. arct.: Tolstoinos (*forma inter α et var. ericetorum, illi proprior*)!!

Im Amurgebiete bei Nikolajevsk (Maximovicz); auf Sachalin bei Dui (Glehn); »in Sibiria» nach Weinmann; in Nord-Asien nach C. Müller in Syn. musc. frond.

var. **filiformis** (Huds.) Lindb.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Uskij mys!!

var. **subjulaceus** (Mol.).

Fl. Jen., T. silv. mer.: Uskij mys!!

var. **Vaucheri** (Lesqu.) Lindb.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Stolba ♀!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!!
Fl. Ob.: Kunowatski-Jurti (Waldburg-Zeil).
Burgasutai-Pass im Tarbagatai-Gebirge etwa 47° n. Br. (Waldburg-Zeil).
Perm. Gouvern.: Kungur!!

Durch das ganze Gebiet verbreitet, aber sehr selten, was mit der Seltenheit an Felsen zusammenhängt. Auf Spitzbergen und in Grönland hat Berggren die Art nicht beobachtet, wohl aber (var. *Vaucheri*) spärlich auf Beeren-Eiland gefunden. Bei Krasnojarsk, Stolba und N. Tunguska auf Kalkfelsen gesammelt, bei Uskij mys auf kieselhaltigem Gestein zusammen mit *Grimmia apocarpa*, *Bartramia crispa*, *Reboulia* u. s. w., bei Tolstoinos nicht spärlich auf Erde am oberen Rande der Flussabhänge mit *Amblystegium uncinatum*, *Polytrichum juniperinum* u. s. w. *St. cupressiformis* liefert somit ein neues Beispiel, dass südliche Felsenbewohner in der arktischen Region zur Erde hinuntersteigen. Die var. *Vaucheri* fand ich stets auf Kalkstein.

370. **St. revolutus** Mitt.

Hypnum Heufleri Jur. in Sch. Syn., 2 ed.

Burgasutai-Pass im Tarbagatai-Gebirge (Waldburg-Zeil).

371. **St. pallescens** (Hedw.) Lindb.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova fr.!!
Perm. Gouvern.: Kungur am 15. Mai fr.!!, zwischen Kungur und dem Uralgebirge am 17. oder 18. Mai fr.!!, auf dem Uralgebirge am Grenzzeichen zwischen Europa und Asien am 19. Mai fr.!!

Ueberall nur ziemlich spärlich gefunden und auf Birken-Wurzeln wachsend.

Am 15. Mai (Kungur) — 26. Juni (Antsiferova) mit alten Früchten aus dem vorigen Jahre und jungen, noch kurzen Fruchtstielen.

372. **St. protuberans** Brid.

Hypnum pallescens in Bryol. Europæa.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova fr.!!
Auf Sachalin am Vorgebirge Lamoricière fr. (Schmidt).

Nur spärlich auf einer Birkenwurzel gesehen und mit *St. pallescens* vergesellschaftet.

Am 26. Juni mit alten Früchten aus dem vorigen Jahre und jungen Fruchtstielen.

Nach einer brieflichen Mittheilung von Professor Lindberg betrachtet er jetzt *St. protuberans* als eine von *St. pallescens* verschiedene Art, welche sich durch weichere Rasen längere Blätter und längere Blattzellen auszeichnet.

373. **St. callichrous** Brid.

Hypnum callichroum Brid. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka am 30. Juli und 7. August!, Tolstoinos!

Auf moosbekleideter Erde entweder unter anderen Moosen, z. B. Dicranen und Polytrichen, eingesprengt oder wie bei Tolstoinos Massenvegetation bildend in einem der zahlreichen zum Flussufer quergestellten Thälchen.

Die Länge der sterilen Pflanzen 4—6 Cm.

374. **St. plicatulus** LINDB. in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ boreali-orientalis (Acta soc. scient. fennicæ, X, 1872, p. 254—355).

»*Dioicus*, tenellus, prostratus, planissimus, elegantissime regulariter pinnatus, parce paraphyllifer; foliis maxime falcato secundis, caulinis distincte auriculatis, late triangulari-ovatis, sensim subfiliformi-acutissimis, margine plano, cellulis angularibus nullis; seta brevi; theca præsertim sicca et evacuata plicata, vix curvata, horizontali, ovali, sub ore haud constricta, collo brevi; operculo humiliter semigloboso-conico, brevissime, sed acute apiculato.» (S. O. LINDBERG, l. c.)

Fl. Jen., T. silv. sept.: Novo Sjolovskoje fr.!!, Verknje Imbatschna fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Fatjanova fr.!!, Novo Saljeskaja fr.!!; T. subarct.: Kureika fr.!!

Im Amurgebiete an der Bai de Castries fr., an den Vorgebirgen Lazareff und Pronge ♂ und fr. und bei Nikolajevsk (MAXIMOVICZ); auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN).

Diese Art scheint am Jenisei zwischen 62° 10′—66° 20′ n. Br. beinahe gemein auf Baumwurzeln und auf morschen Stämmen zu sein und bildet immer weite, beinahe völlig reine, schöne Rasen. Die Art war übrigens bisher nur von den angegebenen, etwas südlicher belegenen Standorten im Amurgebiete und auf Sachalin bekannt und ist somit ein Charaktermoos für die nordasiatischen Wälder[1]). Eingemischt habe ich nur *Jungermania barbata*, *Ptilidium*, *Amblystegium uncinatum* und *Polytrichum juniperinum* gefunden.

Am 11. Juli (N. Saljeskaja) mit zahlreichen jungen Fruchtstielen; am 18. September (Kureika) mit jungen Fruchtstielen, einigen wenigen soeben reifen Früchten und alten Früchten; am 23. September (Fatjanova) mit jungen Fruchtstielen und alten Früchten; am 25. September (V. Imbatschna) und am 29. September (N. Sjolovskoje) nur mit alten Früchten.

375. **St. recurvatus** n. sp.

Autoicus, late et dense cæspitosus, nitidus, luteus, rarius virescens, ætate paullum obscurior, interdum badius. *Caulis* procumbens, plus minusve dense et regulariter bipinnato-ramulosus, ramulis circiter 0,5 cm. longis, vulgo applanato-distantibus, in cæspitibus densioribus erectis. *Folia* conferta, laxe imbricata, secunda, fere circinate curvata, concava, e basi angustiore mox dilatata, ovata, sensim sat longe acuminata, margine e basi usque ad supra medium plerumque distincte recurvato, integro vel interdum obsolete serrulato, nervo nullo; *cellulæ* angulares haud numerosæ, minutæ, quadratæ, pellucidæ, ceteræ basilares lutescentes, suprabasilares omnes valde angustæ, lineares, subflexuosæ, hyalinæ, 0,035—0,055 mm. longæ, 0,0035 mm. latæ; paraphyllia polymorpha, filiformia—foliiformia. *Flos masculus* in caule primario, gemmiformis, polyphyllus; antheridia sat numerosa,

[1]) Die Art ist neulich auch im östlichen Europa entdeckt worden und zwar beim Dorfe Bissert im Permischen Gouvernement von C. NAWASCHIN, welcher sie mir unter dem Namen *Hypnum fertile* gütigst mitgetheilt hat.

utriculo 0,2 mm. longo, 0,08 mm. crasso; paraphyses numerosæ, filiformes, hyalinæ, demum lutescentes. *Folia perichætialia* interna majora, longius acuminata, plicata. *Seta* 1,2—1,5 cm. longa, rufa, flexuosa, torta, lævis. *Theca* suberecta—incurvo-cernua, cylindracea, deoperculata 1,5 mm. longa, 0,5—0,8 mm. crassa, luteo-rufa, opaca, sub ore non vel parum constricta; exothecii cellulæ sat irregulares, rectangulares—quadratæ, 0,025—0,06 mm. longæ, 0,018—0,03 mm. latæ, membranis luteis. *Peristomium* 0,4 mm. altum; dentes pallide lutei, dense articulati et transverse striolati, superne limbati; membrana interna lutea, sat alta, processus carinatos et cilia sustinens. *Sporæ* 0,009—0,012 mm. magnæ, pallide luteæ, læves. Calyptra evoluta et operculum ignota.

St. fastigiato simillimus, sed caule magis regulariter pinnato-ramuloso, foliis magis curvatis, longius et magis sensim acuminatis, margine recurvato, cellulis angustioribus et longioribus etc. diversus.

Specimen fructiferum *St. recurvati* etiam e Finlandia possideo, ibi in Ostrobothnia bor., par. Paltamo, Melalaks, Wiilonkallio, ad rupes calcareas, 1872, Sept. a V. F. BROTHERUS lectum.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 13. Juni massenhaft und fr.!!, vier Meilen nördlich von Krasnojarsk!; T. silv. mer.: Stolba massenhaft und fr.!!; T. silv. sept.: Mjelnitsa mit Blüthen!; T. subarct.: Nischnje Tunguska fr.!!

Ueberall auf Kalkstein gefunden und meistens sehr reichlich in weiten, reinen Rasen auftretend. Die häufigste Einmischung ist am Jenisei *Arnellia fennica.*

Am 13. Juni mit jungen Fruchtstielen und kleinen Fruchtanschwellungen, am 1. Juli (Stolba) und am 14. Juli (N. Tunguska) mit alten Früchten und jungen Fruchtstielen mit Mützen.

376. **St. fastigiatus** BRID.

Hypnum fastigiatum BRID. in Sch. Syn., 2 ed.

Auf der Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE).

Wahrscheinlich ist, dass die für die Tschuktschen-Halbinsel angegebene Form zu *St. recurvatus* gehört.

377. **St. (Heterophyllium) adscendens** LINDB. in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ boreali-orientalis (Acta Soc. scient. fennicæ, X, 1872, p. 255—257).

Dioicus, aurescens, intricatus, prostratus; caule flexuoso, nigro-radiculoso, dense, sed valde irregulariter pinnato, ramis brevibus subprostratis, apicibus sursum leniter curvatis, parce paraphyllifero, dense teretifolio; foliis scariosis, sursum hamatis, basi auriculatis, triangulari-ovatis, sensim longe acutissimis, integerrimis, nervis brevissimis, cellulis angularibus nullis; bracteis perichætii profunde plicatis; seta brevi, supra medium dextrorsum torta; theca plicata, vulgo suberecta, parum curvata, elliptica; annulo triplici; operculo breviter conico, obtusiusculo, indistincte mamillato.» (S. O. LINDBERG, l. c.)

Im Amurgebiete an der Bai de Castries fr. und auf einer Insel in der Mündung des Amurflusses; auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN), bei Traiziska fr. und am Vorgebirge Lamoricière fr. (SCHMIDT).

378. **St. Haldanei** (GREV.) LINDB.

Hypnum Haldanianum GREV. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova fr.!, Kolmogorova fr.!, Nikulina fr.!, Vorogovo fr.! (J. SAHLBERG); T. silv. sept.: Potkamina Tunguska!, Lebjedevo massenhaft und fr.!!

Fl. Ob.: Seljekina!, Surgut fr.!!

Im südlichen Theile des Urwaldgebietes nicht selten auf feuchten, morschen Stämmen mit *Oncophorus Wahlenbergii*, *Stereodon arcuatus*, *Dicrana* u. s. w. vergesellschaftet und an seinen Standorten meistens sehr reichlich auftretend.

Früchte am 30. Mai (Surgut) — 7. Juli (Lebjedevo) alt; am 27. September (Lebjedevo) — 3. Oktober (Kolmogorovo) theils jung, noch bedeckelt, theils alt aus dem vorigen Jahre.

379. **St. incurvatus** (SCHRAD.) MITT.

Hypnum incurvatum SCHRAD. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Takmak und Targaschino bei Krasnojarsk fr.!, Schumicha 16 Meilen nördlich von Krasnojarsk fr.!!, Saljeff 25 Meilen nördlich von Krasnojarsk fr.!!; T. silv. mer.: Nikulina fr.!, Stolba fr.!!

Entschieden südlich und schon bei 60° 25′ n. Br. authörend. Bei Targaschino sehr reichlich in reinen, dunkelbraunen und dicken Rasen auf Kalkfelsen, übrigens nur spärlich gefunden und auf kiesel- oder kalkhaltigen Gesteinen oder auf Baum- (Espen-?) Wurzeln wachsend. Bei Schumicha mit *Radula*, *Hypnum glareosum* und *Dorcadion anomalum* vergesellschaftet, bei Saljeff auf einer Baumwurzel mit *Hypnum velutinum* und *Amblystegium serpens*.

Am 11. Juni (Krasnojarsk) — 1. Juli (Stolba) mit alten Früchten aus dem vorigen Jahre und jungen Fruchtstielen, am 30. Juni (Nikulina) mit einigen jungen Fruchtanschwellungen.

380. **St. intricatus** (HEDW.).

Pylaisia intricata BRUCH. & SCHIMP.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova mit Fruchtstielen!, Vorogova fr.!!

Fl. Ob.: Seljekina fr.!, Kalimski fr.!!

var. **crassipes** (LINDB.)

Pylaisia intricata (HEDW.) B. S. var. *crassipes* LINDB. in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ boreali-orientalis, (Acta Soc. scient. fennicæ, X, Helsingfors 1872, p. 258).

Duplo major, magis regulariter pinnata; foliis longius acuminatis, cellulis paullo majoribus et longioribus; seta duplo fere crassiore; theca majore et basi crassiore, magis pachydermi; peristomio majore, dentibus extus altius trabeculatis, cristis verrucosulis, ciliis distinctissimis et sat longis, singulis; sporis duplo majoribus. (S. O. LINDBERG. l. c.)

Bei Traiziska auf Sachalin fr. (SCHMIDT).

Die Hauptform fand ich an Stämmen von Espen und zwar mit *Dorcadion obtusifolium*, *D. elegans* und *Stereodon polyanthos* vergesellschaftet. Diese in Nord-Amerika häufige Art ist, so viel ich weiss, nur einmal in Europa gefunden worden, und zwar von

F. ELFVING[1]) bei Mjatusova am Swirflusse in Russland. Die neuen sibirischen Standorte verbinden somit die früher bekannten und machen es wahrscheinlich, dass die Art im inneren Russland eine weite Verbreitung hat.

Am 25. Mai (Seljekina) und am 31. Mai (Kalimski) mit entdeckelten und einigen wenigen noch bedeckelten Früchten, am 26. Juni (Antsiferova) mit jungen Fruchtstielen, am 30. September (Vorogova) Früchte theils sehr alt und völlig entdeckelt, theils bald reif und bedeckelt.

381. **St. polyanthos** (SCHREB.) MITT.

Pylaisia polyantha (SCHREB.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!!, Schumicha fr.!!, Podjomnoje selo fr.!! (*forma tenuis* et *forma inter α et var. brevifolium*), Saljev fr.!! (*forma*); T. silv. mer.: Jeniseisk in vielen Formen fr.!!, Antsiferova fr.!! (*forma densiramea*), Gorinskoj volok!, Nasimova fr.!!, Nikulina, Stolba, Vorogova in mehreren Formen und fr.!!, zwischen Vorogova und Asinova fr.!, Asinova, Uskij mys; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!, Lebjedevo, Novo Sjolovskoje fr.!! (*forma*), Tschulkova, Verknje Imbatschna, Alinskoje, Fatjanova; T. subarct.: Monastirskaja, Turukansk fr.!!, Gorelevo fr.!! (J. SAHLBERG).

Fl. Ob.: Kalimski fr.!! (*forma brachycarpa* et *forma densiramea*).

Bei Ochotsk fr. (MIDDENDORFF).

var. β **brevifolius** n. var.

Foliis subsecundis, brevioribus, præsertim brevius acuminatis, magis concavis et serratis, cellulis angularibus vulgo numerosis.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Vorogova fr.!! (*forma ad var. subjulaceum*).

Perm. Gouvern.: Kungur fr.!!

var. γ **subjulaceus** n. var.

Ramis teretibus foliis laxe imbricatis, ceterum ut var. β.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Vorogova fr.!!, zwischen Vorogova und Asinova fr.!!

Fl. Ob.: Njeolevka fr.!!

var. δ **homomallus** (LINDB.).

Pylaiea polyantha (SCHREB.) B. S. var. *homomalla* LINDB. in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ bor.-orient., pag. 279.

Foliis hamato-secundis, sæpe complanata, ceterum ut var. β.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk massenhaft und fr.!!, Nasimova:! (*forma*), Vorogova fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt).

Fl. Ob.: Kalimski fr.!!

var. ε **longicuspis** n. var.

Foliis in cuspidem laminæ æquilongam, piliformem attenuata, margine integro vel levissime serrulato, cellulis angularibus paucioribus.

Fl. Jen., T. mont.: Schumicha fr.!

Fl. Ob.: Seljekina fr.!, Kalimski fr.!!

---

[1]) F. ELFVING, Anteckningar om Vegetationen kring floden Svir (Medd. Soc. F. Fl. Fenn., X, 1878, pag. 163).

γ **heteromallus** (Br. & Sch.).

Pylaisia heteromalla Br. & Sch. in Lesqu. & James, Mosses of North-America, p. 308.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Vorogovo fr.!! (J. Sahlberg).

Aus dem obigen erhellt es, dass *St. polyanthos* in einem grossen Formenreichthum im südlichen Theile unseres Gebietes sehr gemein ist; nördlich hört die Art mit 67° n. Br. völlig auf. Sie wächst auf Stämmen von Espen und Weiden, häufig auch auf feinen, schlammbedeckten Ästen von Nadelbäumen, und ist besonders innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen reichlich und formenreich. Vergesellschaftet waren mit ihr auf Espenstämmen *Dorcadion obtusifolium* und *D. elegans*, auf schlammbedeckten Weidenstämmen *Helicodontium*, *Leskea polycarpa*, *Thyidium gracile*, *Amblystegium uncinatum*, *Hypnum plumosum* u. s. w., auf schlammbedeckten Ästen von Nadelbäumen *Radula*, *Helicodontium*, *Dorcadion elegans* u. s. w.

Am 16. Mai (Kungur) — 17. Juli (Turukansk) mit entdeckelten, mehr oder minder alten Früchten, am 16. September (Gorelevo) — 9. Oktober (Jeniseisk) mit bald reifen, noch bedeckelten Früchten.

Es sind besonders die Blätter, die bei dieser Art sehr veränderlich sind. Sie sind am gewöhnlichsten ein wenig einseitswendig, aber sie können auch allseitig (und dann zuweilen fest angedrückt) oder zweiseitig sein. Im letzteren Falle wird die Art dem *St. cupressiformis* ähnlich. In ihrer Form sind sie flach oder mehr oder minder konkav; die Breite wechselt sehr und noch mehr die Länge der Spitze; zuweilen fehlt eine besondere Spitze gänzlich, in welchem Falle eine Zahnung in der oberen Hälfte des Blattes gewöhnlich eintritt; die langgespitzten Blätter sind dagegen meistens völlig ganzrandig. Die Anzahl der quadratischen Zellen in den Blattecken wechselt auch sehr, ebenso wie die Länge der Zellen in den anderen Theilen der Blätter veränderlich ist. In demselben Rasen sind die Blätter häufig sehr vielgestaltet.

382. **St. obtusus** (Lindb.).

Pylaiea obtusa Lindb. in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ boreali-orientalis, p. 257.

»*Autoica*, robusta, vix radiculosa, dense pinnata; foliis sursum valde curvatis, angulis excavatis, ubique remote serrulatis, cellulis angularibus paucissimis, quadratis, ceteris sat breviter prosenchymaticis, serpentinulis; bracteis perichætii longis; theca ovato-oblonga, raro indistincte asymmetrica; annulo nullo; exostomii dentibus extus non trabeculatis, endostomio bene evoluto, libero, processubus in carina perfecte dissolutis in crura duo plana, omnino inter se libera et linearia, ciliis interdum sat longis; operculo humiliter conico, obtuso, haud rostellato.» (S. O. Lindberg, l. c.)

Bei Tunai auf Sachalin fr. (Schmidt).

383. **St. alpicola** Lindb. (Mittheil. in Soc. pro Fauna et Flora fennica am 4. Nov. 1882, *nomen solum*).

Cæspitulosus, minutulus, læte viridis, foliis patulis et falcatis squarrulosus. *Caulis* 1 cm. longus, 0,06—0,07 mm. crassus, viridis, ætate rubescens, parcissime radiculas longas

et rufas emittens, simplex vel interdum hinc illic ramulum procreans. *Folia* 0,25—0,4 mm. longa, 0,12—0,2 mm. lata, mediocriter remota, patula, secunda, concava, non decurrentia, ovate lanceolata, in cuspidem longam, acutam et oblique arcuatam, nunc recurvatam, nunc incurvatam, sensim acuminata; margine recto, ad basin remote et leviter dentato, superne integro; nervus nullus; *cellulæ* angulares perpaucæ minores, luteæ, opacæ et quadratæ, ceteræ omnes pellucidæ, prosenchymaticæ, subflexuosæ, 0,025—0,055 mm. longæ, 0,006 mm. latæ, læves.

Cetera desunt in speciminibus sibiricis, quæ clar. LINDBERG ipse ad speciem suam indescriptam *St. alpicolam* retulit. Specimina fennica non vidi.

Species elegantula, minutissima, foliis falcatis solitaria et nullæ aliæ speciei mihi notæ similis.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Uskij mys!!

Nur sehr spärlich in einer Felsenritze gefunden. Diese Art ist vorher, so viel ich weiss, nur bei Kilpisjärvi im nördlichen Finland von J. P. NORRLIN gefunden.

384. **St. rubellus** MITT.

Orthothecium strictum LORENTZ in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Mjelnitsa!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!!

Auf den beiden Fundorten kalkbewohnend und ziemlich reichlich zusammen mit anderen Kalkmoosen, so z. B. bei Mjelnitsa mit *Astrophyllum hymenophylloides* und *Swartzia inclinata*.

Die Länge der sterilen Pflanzen 3—8 Cm.; die grössten Exemplare erreichen beinahe die Grösse von *St. rufescens*.

385. **St. rufescens** (DICKS.) MITT.

Orthothecium rufescens (DICKS.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. arct.: auf der Gydatundra (SCHMIDT).

65. Isopterygium MITT.

386. **I. turfaceum** (LINDB.) LINDB.

Plagiothecium turfaceum LINDB. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk!

Im Amurgebiete bei Mariinsk fr., am Vorgebirge Pronge fr. und an der Bai de Castries fr. (MAXIMOVICZ); auf Sachalin bei Traiziska fr. und bei Tunai fr. (SCHMIDT), bei Dui fr. (GLEHN).

In meinen Sammlungen vom Jenisei habe ich von dieser Art nur einen einzigen in *I. nitidum* eingesprengten Stengel gefunden.

387. **I. nitidum** (WAHLENB.) LINDB.

Plagiothecium nitidulum (WAHLENB.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Antsiferova fr.!, Nasimova fr.!, Nikulina fr.!, Stolba fr.!, Asinovo fr.!, Uskij mys fr.!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!, Le-

bjedevo fr.!, Novo Sjolovskoje fr.! (J. SAHLBERG), Tschulkova fr.!, Verknje Imbatschna fr.!, Fatjanova fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt); T. subarct.: Nischnje Tunguska fr.!, Selivanina fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt).

var. **pulchellum** (DICKS.) LINDB.

Plagiothecium pulchellum (HEDW.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Mjelnitsa!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska reichlich auf Kalk!!, Kureika, Gorelevo fr.!, Plachino fr.!!, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka fr.!, Saostrovskoje!, Tolstoinos häufig und fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt).

Die Hauptform ist bis zu ungefähr 66° n. Br. gemein, tritt aber nirgends in grösserer Menge auf. Sie wächst am häufigsten auf morschen Stämmen, bei Jeniseisk mit *Riccardia palmata* und *latifrons*, *Isopterygium turfaceum*, *Pohlia cruda* und *Hypnum plumosum*, an anderen Stellen besonders häufig mit *Plagiothecium denticulatum* und *Astrophyllum*-Arten (wie *A. stellare* und *A. marginatum*) u. s. w. vergesellschaftet. Bei Uskij mys fand ich die Art in Felsenritzen und bei P. Tunguska, V. Imbatschna und N. Tunguska auch auf Erde an Abhängen. Die Hauptform wird in den subarktischen und arktischen Gebieten durch var. *pulchellum* ersetzt, welche Varietät auch auf Spitzbergen und in Grönland weit verbreitet ist. Die Varietät sammelte ich nur bei Selivanina, Gorelevo und Plachino an morschen Stämmen, aber sie fand sich an denselben Stellen auch auf Erde, wie überall nördlich von Plachino, wo sie meistens am oberen Rande der Flussabhänge mit *Pohlia cruda* und *Amblystegium uncinatum* vergesellschaftet vorkam. Bei N. Tunguska in grosser Menge in mehr als 3 Cm. hohen und reinen Rasen auf Kalkstein gesammelt.

Früchte noch nicht reif, zuweilen sehr jung, zuweilen bald reif, aber noch bedeckelt am 24. Juni (Jeniseisk) — 30. August (Tolstoinos); soeben reif, zum Theil entdeckelt am 23. September (Fatjanova); soeben entdeckelt, noch frisch am 16. September (Gorelevo) und am 27. September (Lebjedevo). Ueberall mit alten Früchten aus dem vorigen Jahre.

66. **Plagiothecium** BR. EUR., MITT.

388. **Pl. undulatum** (L.) BR. EUR.

»Inter muscos in Sibiria collectos pauca tantum exemplaria sterilia, sed satis completa, observavi» (WEINMANN l. c., p. 110).

389. **Pl. silvaticum** (HUDS.) BR. EUR.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Gorinskoj volok fr.!!, Uskij mys!!, T. silv. sept.: Novo Saljeskaja!
Auf Sachalin bei Dui fr. (GLEHN).

Bei Uskij mys in humösen Felsenritzen, an den zwei anderen Standorten innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen auf schlammbedeckten Stämmen.

Früchte am 3. Oktober (Gorinskoj volok) entdeckelt.

390. **Pl. denticulatum** (L.) BR. EUR.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!, Antsiferova fr.!!, Sergejevo, Nikulina fr.!!, Stolba, Asinova fr.! T. silv. sept.: Lebjedevo, Novo Sjolovskoje, Verknje Imbatschna, Mjelnitsa; T. subarct.: Gorelevo fr.!
Fl. Ob.: Timskaja!
Im Amurgebiete an der Bai de Castries fr. (MAXIMOVICZ) und auf Sachalin bei Tunai fr. (SCHMIDT).

var. **lætum** (Br. eur.) Lindb.

Plagiothecium lætum Sch. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!, Fatjanova fr.!; T. subarct. Nischuje Tunguska fr.!!, Selivanina fr.!! (J. Sahlberg), Kureika fr.!; T. arct.: Dudinka!, Tolstoinos.

var. **crispatulum** Lindb. in Contribut. ad floram cryptog. Asiæ boreali-orientalis, p. 278.

»Robusta et foliis leniter undulatis vel crispatulis.» (S. O. Lindberg, l. c.)

Im Amurgebiete an der Bai de Castries (Maximovicz).

Durch das ganze Gebiet mit Ausnahme des südlichsten Theiles gefunden; wie es scheint aber nördlich vom Polarkreis selten. Nördlich scheint die Hauptform durch var. *lætum* ersetzt zu werden. Doch will ich bemerken, dass es unentschieden bleiben muss, ob die unterwegs nur notierten Standorte sich auf die Hauptform oder auf var. *lætum* beziehen, da ich zwischen diesen Formen in meinen Reisenotizen keinen Unterschied machte. Die Art wächst meistens nur spärlich auf morschen Stämmen zusammen mit *Georgia*, *Isopterygium nitidum*, *Campylium*, *Blepharostoma*, *Cephalozia media* u. s. w.; bei Potkamina Tunguska und Nischuje Tunguska sammelte ich sie auf feuchter Erde.

Früchte am 27. Juni (Antsiferova) - 4. Juli (Asinova) noch sehr jung, am 19. September (Selivanina) schon entdeckelt; alle fruchtende Exemplare zeigten ausserdem alte Früchte aus dem vorigen Jahre.

391. **Pl. piliferum** (Sw.) Br. eur.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova am 27. Juni!, Uskij mys!

Bei Antsiferova spärlich auf kieselhaltigem Gestein mit *Bartramia crispa*, *Pohlia cruda*, *Hypnum strigosum* und *Martinellia curta;* bei Uskij mys in weiten Rasen auch auf kieselhaltigem Gestein mit *Bartramia crispa* und *Stereodon cupressiformis* var. *filiformis*, welche letztere Form hier dem *Plag. piliferum* so täuschend ähnlich war, dass ich sie nur mit Hilfe des Mikroskopes unterscheiden konnte.

67. **Acrocladium** Mitt.

392. **A. cuspidatum** (L.) Lindb.

Hypnum cuspidatum L. in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: am Jeniseiufer am 18. Juni!; T. silv. mer.: Jeniseisk am 23. Juni!, Antsiferova am 26. Juni!

Fl. Ob.: Surgut! (von C. Sanio bestimmt).

»In Asia septentrionali» nach C. Müller in Syn. musc. frond.

Am Jenisei selten und in ihrer Verbreitung entschieden südlich. Bei Jeniseisk auf periodisch überschwemmten, mit Thon beschmierten Stämmen zusammen mit *Stereodon arcuatus*.

Die Länge der sterilen Pflanzen 1—2 Dm.

68. **Entodon** C. Müll.

393. **E. orthocarpus** (La Pyl.) Lindb.

Cylindrothecium concinnum (De Not.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 11. Juni!!, am Jeniseiufer 4 Meilen nördlich von Krasnojarsk am 16. Juni!, am Jeniseiufer circa 4 Meilen südlich von Jeniseisk am 18. Juni ♀!; T. silv. mer.; Vorogovo!!, Uskij mys!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!!

Im gebirgigen Gebiete, wie es scheint, häufig und nicht spärlich, wird diese Art nördlicher seltener, geht aber bis zu 66° n. Br. Sie wächst am häufigsten auf trockenen, grasigen Stellen mit *Thyidium abietinum* vergesellschaftet, bei Uskij mys auf humösem, kieselhaltigem Gestein mit *Hylocomium proliferum,* bei N. Tunguska auf Kalkfelsen mit *Thyidium abietinum* und *Hylocomium rugosum.*

Die Exemplare von Uskij mys sind habituell ein wenig abweichend durch blassere Farbe, mehr zugespitzte Hauptaxen und Zweige und durch spärlichere Verzweigung; sie gehören aber im Uebrigen durch ihre mikroskopischen Charaktere hierher.

»*Hypnum purum* L.» sollte nach E. G. und G. G. Borszczow von Middendorff bei Ochotsk und im Taimyrgebiete an drei Stellen zwischen 74°—75° 36′ n. Br. gesammelt sein. Da *H. purum* in den südlicheren Theilen Sibiriens nicht gefunden ist und übrigens in Europa entschieden südlich ist (der nördlichste Fundort in Schweden ist die Umgegend von Upsala), scheinen diese Angaben, wenigstens die vom Taimyrgebiete, sehr zweifelhaft; am wahrscheinlichsten beziehen sich diese Angaben auf *Entodon orthocarpus,* welche Art in Norwegen bis nördlich vom Polarkreis gefunden ist und übrigens in Sibirien nicht selten zu sein scheint.

394. **E. scabridens** Lindb. in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ boreali-orientalis (Acta Soc. scient. fennicæ, X, 1872, p. 253).

»*Autoicus,* luride pallido-virens, parum nitidus, sat robustus et crassus, irregulariter ramosus, tereti- et densifolius; foliis longe et flexuose subpiliformi-acuminatis, margine ad basin solum reflexo; cellulis longioribus et angustioribus, angularibus paucioribus et minoribus; seta crassiuscula et brevi; theca ovata, sat pachydermi, a cellulis majoribus, irregulariter multangulis et incrassatis constructa, stomatibus paucissimis minutis superficialibus; annulo latissimo; peristomio sat irregulariter evoluto, dentibus interdum per paria hic illic cohærentibus, ubique, præsertim extus, maxime grossissime et densissime tuberculatis, ceterum ubique verruculosis, linea mediana et limbo hyalino carentibus, vestigiis endostomii maxime indistinctis.» (S. O. Lindberg, l. c.)

Auf Sachalin bei Tunai fr. (Schmidt).

395. **E. palatinus** (Neck.) Lindb.

Platygyrium repens (Brid.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova!!, Uskij mys!!

Bei Antsiferova auf *Populus tremula,* bei Uskij mys mit *Jungermania barbata,* wahrscheinlich auf Felsen gesammelt.

396. **E. compressus** (HEDW.) C. MÜLL.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Targaschino bei Jeniseisk fr.!!

Auf periodisch überschwemmten, schlammigen Weidenstämmen reichlich und mit *Timmia megapolitana*, *Thyidium gracile* u. s. w. vergesellschaftet. Eine nordamerikanische Art, die nach LINDBERG[1]) auch beim Flusse Suchona in Nord-Russland gefunden ist.

Früchte am 23. Juni alt und entdeckelt.

69. Porotrichum BRID., MITT.

397. **P. obtusatum** n. sp.

Laxe cæspitosum, molle, superne pallide viride, mox obscurius fere nigrum coloratum. *Caulis* primarius repens, ramos secundarios 2—3 cm. longos, obtusissimos, erectos vel arcuatos, simplices vel parce et irregulariter ramosos emittens. *Folia* æqualia, sat distincte complanata, antica et postica laxe incumbentia, lateralia patentia, concava, lanceolata, rotundate obtusata, margine recto, inferne integro, e medio folii apicem versus grosse et irregulariter serrato; nervus sat validus, inferne 0,06 mm. latus, viridis, sat longe infra apicem bifurcate dissolutus, dorso apicem versus parce spinosus; *cellulæ* juniorum foliorum omnes opacæ et virides, ut granulis chlorophylliferis confertæ, inferiores et interiores elongatæ, rotundate rectangulares—rhomboideæ, 0,03—0,06 mm. longæ, 0,006—0,009 mm. latæ, angulares et juxtamarginales (5 series cellularum) breviores et fere quadratæ, superiores e medio folii apicem versus breviores et sat irregulariter formatæ, juniores rotundate ovatæ, vetustiores plerumque rotundate rhombeæ, in apice sat regulariter rhombeæ, 0,012 mm. longæ, 0,012—0,018 mm. latæ, membranis intermediis in foliis vetustioribus valde incrassatis. Cetera ignota.

Ramificatione irregulari, non dendroidea, ramis obtusissimis, foliis æqualibus, angustioribus, obtusatis etc. a *P. alopecuro* diversum.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Novo Saljeskaja!!

Spärlich auf alten schlammbedeckten, periodisch überschwemmten Stämmen zusammen mit *Hepatica conica*.

70. Homalia BRID., BR. EUR.

398. **H. trichomanoides** (SCHREB.) BRID.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk massenhaft!, Antsiferova, Gorinskoj volok fr.!, Nasimova, Vorogovo (J. SAHLBERG), nahe Vorogovo fr.! (A. N. LUNDSTRÖM, am 22. September 1875), auf Inseln zwischen Vorogovo und Asinovo; T. silv. sept.: Lebjedevo fr.! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Novo Saljeskaja fr.!

Zerstreut durch das Urwaldgebiet auf durch die Ueberschwemmungen lehmbeschmierten Stämmen von Weiden zusammen mit *Hypnum concinnum*, *Timmia megapolitana*, *Astrophyllum silvaticum*, *Amblystegium uncinatum* u. s. w.

[1]) S. O. LINDBERG: Manipulus muscorum primus, p. 68—69.

Früchte am 11. Juli (N. Saljeskaja) ziemlich alt, einige doch noch bedeckelt; im September (Vorogovo) vollgeformt, bedeckelt; am 3. Oktober (Gorinskoj volok) soeben reif, einige Deckel schon abfallend.

71. **Neckera** Hedw., Br. eur.

399. **N. oligocarpa** Bruch.

Fl. Jen., T. mont.: auf Takmak bei Krasnojarsk!; T. silv. mer.: Antsiferova mit Blüthen!, Uskij mys fr.!; T. subarct.: Kantaika! (J. Sahlberg).

Von mir nur spärlich gefunden in Felsenritzen kieselhaltiger Gesteine; bei Antsiferova mit *Heterocladium papillosum*, bei Uskij mys mit *Dorcadion alpestre* und *Thyidium abietinum* vergesellschaftet.

Früchte am 5. Juli (Uskij mys) entdeckelt und alt.

400. **N. pennata** (L.) Hedw.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova fr.!!, Nikulina fr.!, Stolba fr.!; T. silv. sept.: Lebjedevo fr. und massenhaft!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Tschulkova fr.!

Im Amurgebiete an der Bai de Castries fr. (Maximovicz); nach Weinmann im östlichen Sibirien und in Kamtschatka.

Die Art scheint innerhalb des Gebietes der Ueberschwemmungen am besten zu gedeihen und bekleidet hier, zuweilen mehrere Fuss hoch, den unteren, thonbeschmierten Theil der Stämme von Nadel- und Laubbäumen; am häufigsten auf *Abies sibirica* gefunden. Von Einmischungen mögen angeführt werden *Hypnum concinnum*, *H. plumosum*, *Homalia*, *Hylocomium splendens* u. s. w.

Am 26. Juni (Antsiferova) — 8. Juli mit alten, entdeckelten Früchten und jungen Fruchtstielen; am 27. September mit entdeckelten Früchten und mehreren jungen, noch bedeckelten Kapseln.

Die Länge der fruchtenden Pflanzen 5—8 Cm.

72. **Climacium** W. M.

401. **Cl. dendroides** (L.) W. M.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!, zwischen Krasnojarsk und Jeniseisk häufig!!; T. silv. mer.: Jeniseisk gemein!, Antsiferova fr.!, Kolmogorova, Nasimova, Jarzova selo 60° 10′ n. Br. fr.! (A. N. Lundström am 25. September 1875), Nikulina, Stolba, Vorogova, Asinova; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Lebjedevo fr.!, Tschulkova, Verknje Imbatschna, Fatjanova, Novo Saljeskaja, Mjelnitsa!; T. subarct.: Nischnje Tunguska, Kureika, Gorelevo, Igarskoje, Plachino!, Polovinka, Patapovskoje, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka, Saostrovskoje, Tolstoinos! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).

Fl. Ob.: Seljekina!, Samarova!, Njeolevka!, Surgut fr.!!

Perm. Gouv.: Kungur fr.!

Am Jenisei sehr gemein auf feuchten, grasigen Stellen, am Ufer des Flusses oder kleinerer Bäche, in Sümpfen oder auf feuchten, morschen Stämmen. Auf Spitzbergen und in Grönland selten und spärlich. Bei Lebjedevo mit *Dicranum palustre*, bei Plachino

mit *Hylocomium proliferum*, *H. pyrenaicum* var. *cuspidatum* und *H. trichoides* vergesellschaftet.

Früchte am 30. Mai (Surgut) soeben reif, zum Theil entdeckelt, am 26. Juni (Antsiferova) und am 7. Juli (Lebjedevo) völlig entdeckelt, am 25. September (Jarzova selo) vollgeformt, noch bedeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 5—12 Cm., die Länge der Fruchtstiele circa 3 Cm.

402. **Cl. (Girgensohnia) ruthenicum** (WEINM.) LINDB.

Hypnum ruthenicum WEINM. in Bull. soc. nat. Mosc. XVIII, P. II, p. 485, N. 34 (1845).

Auf Sachalin bei Dui ♂ und fr. (GLEHN). »Sibiria, insula Sitkha» nach C. MÜLLER in Syn. musc. frond.

Die von LINDBERG aufgestellte Untergattung *Girgensohnia* zeichnet sich durch »theca arcuata-cernua et irregularis» aus; in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ bor.-orient. liefert LINDBERG eine vorzügliche Beschreibung dieser Art.

73. Dichelyma MYR., SCHIMP.

403. **D. falcatum** (HEDW.) Myr.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nikulina mit jungen Fruchtstielen!!, Asinova ♂!

An den beiden Fundorten nur spärlich gefunden; bei Nikulina in einem Sumpfe auf einem feuchten Stamme; bei Asinova auf Steinen in einem kleinen Strome mit *Amblystegium riparium-longifolium* und *A. ochraceum* vergesellschaftet.

Die Länge des vegetativen Systemes circa 5 Cm.

74. Fontinalis DILL., MYR.

404. **F. antipyretica** L.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk spärlich auf Schlammboden in einem Flussarme!!, Nikulina in einer kleinen Versumpfung im Walde fr.!!; T. silv. sept.: Mjelnitsa auf Steinen in einem kleinen Strom!!

Nur bei Nikulina fand ich die Art in grösserer Menge. Die spärlichen Früchte waren hier am 30. Juni noch bedeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes bei Nikulina 3—4 Dm, bei Stolba 2,5 Dm.

Am letzteren Standorte war das Moos durch Schlamm von Kalk und Diatomaceen ganz grauweiss gefärbt.

405. **F. gracilis** LINDB.

F. antipyretica L. var. *gracilis* (LINDB.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Mjelnitsa!!; T. arct.: Dudinka am 27. Juli ♀!!

Nach WEINMANN ist *F. antypyretica* var. *minor* »in rivulis et montibus altaicis Sibiriæ australis» gefunden, welche Angabe sich wahrscheinlich auf diese Art bezieht.

An beiden Fundorten reichlich auf Steinen in kleinen Strömen. Bei Mjelnitsa mit *F. antipyretica*, *Amblystegium riparium* var. *longifolium*, *A. ochraceum* und *A. palustre* vergesellschaftet.

Die Länge der sterilen Pflanzen bis zu 4 Dm.

406. **F. hypnoides** HARTM.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nasimova ♂!!
Fl. Ob.: Njeolevka!!

Bei Nasimova spärlich auf überschwemmten Weidenwurzeln; die sehr reichlichen männlichen Blüthen waren am 29. Juni noch nicht reif. Bei Njeolevka fand ich die Art reichlich auf periodisch überschwemmten Uferwiesen in braunen, verworrenen und dünnen Rasen, die augenscheinlich bei höherem Wasserstande im Wasser geschwommen hatten.

Die Länge des vegetativen Systemes bis zu 16 Cm.

407. **F. nitida** n. sp.

Dioica, laxe et late cæspitosa, sat mollis, nitida, pallide viridis—luteola vel pulchre badia, ætate nigrescens. *Caulis* usque ad 3 dm. longus, rufus, tenuis, sat ramosus, inferne plerumque nudus vel squamis foliorum deciduorum munitus, ramis elongatis et foliis juvenilibus apicalibus in cuspidem acutam imbricatis. *Folia* tristicha, subæqualia, sat remota, sicca erecto-patentia—distantia, sat mollia, leniter concava, vulgo 3,5 mm. longa, 1,3 mm. lata, e basi angustiore, semiamplexicauli et margine plus minusve reflexa dilatata, ovate lanceolata, sensim ad apicem latum et obtusiusculum angustata, margine plano et integro, nervo nullo; *cellulæ* angulares paucæ, optime definitæ, spatium rectangulare 0,15—0,18 mm. longum, 0,08—0,09 mm. latum, occupantes, tumidæ, opacæ, luteæ et rectangulares, ceteræ basilares luteæ et angustæ, suprabasilares prosenchymaticæ, subflexuosæ, 0,07—0,12 mm. longæ, 0,01—0,012 mm. latæ, superiores breviores, 0,04—0,06 mm. longæ, plus minusve pellucidæ. *Flores masculi* in plantis propriis gracilioribus axillares, valde numerosi, gemmiformes, sessiles vel brevissime pedunculati; folia perigonalia pauca, æquilonga, in gemmam truncatam imbricata, concava, late ovata, brevissime acuminata; antheridia circiter 8, utriculo 0,5—0,6 mm. longo, 0,18 mm. crasso; paraphyses paucæ, filiformes, hyalinæ, demum lutescentes, antheridiis æquilongæ. *Folia perichætialia* pauca, ad apicem sensim majora, arcte imbricata, concava, valde lata, fere vaginantia, apice rotundata et apiculo brevi vulgo munita, margine integro vel ætate interdum paullum eroso vel lacero; cellulæ inferiores chlorophylliferæ, elongate parenchymaticæ—subprosenchymaticæ, 0,09—0,12 mm. longæ, 0,018—0,02 mm. latæ, superiores breviores, rotundate rhomboideæ, 0,04—0,05 mm. longæ, 0,025—0,03 mm. latæ. *Theca* fere ad os usque perichætio immersa, deoperculata 2 mm. longa, 1—1,2 mm. crassa, ovata, regularis, sicca sub ore constricta, rufo-lutea, opaca; exothecii cellulæ inferiores sat regulariter rectangulares, 0,03—0,05 mm. longæ, 0,02 mm. latæ, superiores breviores, plerumque quadratæ, sub ore 3—4 seriebus duplo minoribus, membranis omnium crassis et luteis. *Operculum* obscure luteum, humiliter conicum, 0,9 mm. altum, obtusum. *Peristomii* dentes 0,9 mm. longi, basi 0,1 mm. lati, inter se sat remoti, ferru-

ginei, remote articulati, articulis circiter 20, remote sed valide papillosi vel fere spinosi, integri (vel rarissime in linea verticali paullum pertusi), interioris conus regulariter clathratus, obscurius coloratus, atropurpureus. *Sporæ* 0,018 mm. magnæ, virides, papillosæ.

Species *F. hypnoidi* valde affinis, sed robustior, magis stricta et cellulis angularibus optime definitis, foliis perichætialibus plerumque integris, theca ad os usque fere perichætio immersa, operculo humiliore, peristomii forma etc., ut videtur, bene diversa.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Vorogova massenhaft ♂ und fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt); T. silv. sept.: Potkamina Tunguska ♂!!; T. arct.: Tolstoinos!!

Fl. Ob.: Njeolevka fr. massenhaft!!, Surgut fr.!

Ein vom Grafen WALDBURG-ZEIL bei Sarajgor in West-Sibirien an unter Wasser gestandenen Weidenbäumen im September 1876 gesammeltes, fructificirendes Moos, das von D:r CARL MÜLLER zu *Fontinalis dichelymoides* LINDB. gezogen wurde, vom Herrn GEHEEB[1]) aber als eine ausgezeichnete Art, welche durch die überall flachen Blätter der *F. hypnoides* nahe kommt, erklärt wurde, ist wahrscheinlich mit *F. nitida* identisch.

Diese neue Art gedeiht am besten auf periodisch überschwemmten Weidenstämmen; an solchem Standorte fand ich sie bei Njeolevka und Vorogova, an welcher letzteren Stelle sie besonders massenhaft auftrat, die Weidenstämme in weiten Strecken mit dicken Rasen bekleidend. Bei P. Tunguska und Tolstoinos fand ich sie im Flusse auf Steinen, die erst beim niedrigen Wasserstande im Herbste zuweilen trockengelegt wurden. Bei Tolstoinos war sie mit *Scouleria Rschewini*, *Leskea polycarpa*, *Amblystegium ochraceum*, *A. palustre* und *Grimmia apocarpa* var. *rivularis* vergesellschaftet; bei Vorogova mit *Amblystegium riparium*, *Hypnum concinnum*, *Timmia megapolitana* u. s. w.

Früchte am 28. Mai (Njeolevka) — 30. Mai (Surgut) alt, am 30. September zum grössten Theil entdeckelt, aber noch gut erhalten.

Die Länge des vegetativen Systemes bei Vorogova 3—4 Dm., an den anderen Standorten 2—3 Dm.

75. Fissidens HEDW., LINDB.

408. **F. sciuroides** (L.) HEDW.

Leucodon sciuroides (L.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk auf Granit!; T. silv. sept.: Mjelnitsa auf Kalkstein!!

An den beiden Fundorten spärlich und in reinen Rasen.

409. **F. pendulus** (LINDB.).

Leucodon pendulus LINDB. in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ boreali-orientalis (Acta soc. scient. fennicæ, X, 1872, p. 273—274).

Dioicus, gracilis, longe dependens, decrescenti-foliatus; foliis patentibus, profunde plicatis, ovato-oblongis, acute et breviter acuminatis, margine recurvo, superne distincte serrulato, nervo nullo; bracteis perichætii longitudine fere setæ, erectis, strictis, sinistrorsum valde tortis, haud plicatis, sensim acutis, integerrimis, apice integris, enervibus; seta

[1]) Flora 1879, p. 478—479.

brevi, gracili, curvatula, sat conspicue remoteque scaberula; theca minuta, erecta, elliptico-oblonga; annulo duplici; endostomii membrana basilari alte coronæformi, processubus et ciliis carenti; calyptra longa.» (S. O. LINDBERG, l. c.)

Im Amurgebiete an den Quellen des Bureja-Flusses fr. (SCHMIDT).

76. **Hedwigia** EHRH.

410. **H. albicans** (WEB.) LINDB.

H. ciliata (DICKS.) in Sch. Syn., 2 ed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 11. Juni fr.!!, Schumicha 10 Meilen nördlich von Krasnojarsk!; T. silv. mer.: Antsiferova fr.!. Uskij mys!

Burgasutai-Pass im Tarbagatai-Gebirge 47° n. Br. (WALDBURG-ZEIL).

Ueberall nur spärlich gefunden und auf kieselhaltigem Gestein wachsend. Mit *Oncophorus strumifer*, *Thyidium abietinum*, *Dicranum longifolium*, *Jungermania barbata* u. s. w. vergesellschaftet.

Früchte am 11. Juni (Krasnojarsk) — 26. Juni (Antsiferova) entdeckelt.

Die Länge des vegetativen Systemes 3—4 Cm. Das Exemplar von Antsiferova ist dunkelgrün und dürfte somit zu var. *viridis* hören.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 23. N:o 11

RECHERCHES

SUR

LA CONSTITUTION DES SPECTRES D'ÉMISSION

DES ÉLÉMENTS CHIMIQUES

PAR

J. R. RYDBERG.

AVEC QUATRE PLANCHES.

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE SUÈDE LE 13 NOVEMBRE 1889.

STOCKHOLM, 1890.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

CHAPITRE I.

Introduction.

1. **Historique.** Il n'a point manqué d'essais d'ordonner le chaos des données numériques dont l'analyse spectrale, depuis plus de trente années, a enrichi la science. Parmi les savants qui se sont occupés un peu plus en détail des recherches spectroscopiques, il y en a peu qui n'aient cru découvrir dans des régularités plus ou moins réelles, trouvées par hasard, un guide pour arriver à des relations entre des raies ou des spectres. Mais malgré cela, si l'on excepte la formule de M. Balmer pour le spectre de l'hydrogène, il faut avouer que le problème de la constitution des spectres lumineux reste encore sans solution, et que la plupart des essais qu'on a faits de comparer ou de calculer les spectres des éléments, ont été exécutés de façon à jeter le discrédit sur tous les travaux de ce genre et d'en exagérer les difficultés, tant leurs auteurs ont lâché la bride à leur fantaisie dans la construction de leurs hypothèses. Pour comprendre un résultat si peu satisfaisant, on doit se souvenir que ce sont les déterminations des valeurs numériques des longueurs d'onde qui ont excité le plus grand intérêt à cause de leur importance pour la chimie et l'astrophysique. En s'arrêtant exclusivement à cette application pratique, on est même allé jusqu'à regarder l'analyse spectrale comme une méthode spéciale de la chimie analytique, en oubliant complètement qu'aucun des phénomènes physiques ne nous conduit si près des limites extrêmes de la nature que les spectres lumineux, lesquels nous permettent d'étudier directement les mouvements propres des atomes. On a donc consacré un travail immense à l'accumulation de mesures numériques, tandis qu'on n'a guère qu'en passant apporté un peu d'attention aux conséquences qu'on pourrait tirer de ces nombres en les ordonnant et en les comparant.

Il paraît que M. Mitscherlich s'est occupé le premier des études comparatives des spectres[1]. Bien qu'il n'ait pas exécuté des mesures de longueurs d'onde et qu'il se serve d'une échelle arbitraire, il a cherché à établir des lois pour la position relative des raies spectrales dans des combinaisons analogues en examinant principalement les sels haloïdes des métaux alcalins-terreux. Mais il va sans dire qu'il n'est pas possible de déduire des lois où entrent les distances des raies spectrales, de mesures à une échelle arbitraire dont la valeur varie avec la position des raies et avec le spectroscope. Ainsi les lois trouvées

[1] Pogg. Ann., *121,* pag. 459—488 (1864).

de cette manière ne s'appliquent qu'à des spectroscopes d'une construction spéciale. Au moyen des spectres observés de $Ca Cl_2$, $Ca Br_2$, et $Sr Cl_2$, $Sr Br_2$ M. MITSCHERLICH a cru pouvoir calculer les spectres de $Ca J_2$ et $Sr J_2$, et il les a dessinés dans ses planches avec les autres. Il en est résulté que ces spectres qu'on n'a jamais observés, ont été réduits en longueurs d'onde et insérés dans les »Wave-length Tables of the spectra of Elements» dans le »Report of British Association, 1885, 1886.»

Autant que je connais, M. MASCART est le premier qui ait publié[1] un fait réel et important dans ce domaine, quand il a appelé l'attention sur les raies doubles de *Na* et les raies triples de *Mg*, lesquelles il regarde comme probablement correspondantes à des vibrations harmoniques des molécules. A propos de cette remarque de M. MASCART, M. LECOQ DE BOISBAUDRAN peu de temps après présenta à l'Académie Française des Sciences ses recherches sur la constitution des spectres lumineux[2], recherches auxquelles il se vouait depuis longtemps. Le but de cette publication a été de proposer une théorie sur l'origine des raies spectrales, achevée du moins dans les principes. Je suis cependant bien éloigné de vouloir soumettre cette théorie à une critique minutieuse, d'autant plus que j'ai l'intention de m'en tenir moi-même exclusivement aux valeurs observées et aux conséquences qu'on en peut tirer, sans m'abimer dans des hypothèses qu'on ne peut prouver. En effet il faut avouer que M. LECOQ, avec tous ses mérites incontestables de l'analyse spectrale, a été peu heureux dans cette théorie, et que le monde fantastique d'atomes qu'il a créé pour expliquer l'origine des vibrations diverses, n'a pour appui que le nom de son auteur. D'un autre côté il est sans contredit le premier qui ait vu quelque rapport entre les spectres différents, car en examinant la planche de MM. KIRCHHOFF et BUNSEN sur les spectres des métaux alcalins, il a trouvé cette relation, comme nous le verrons plus tard, parfaitement exacte:

»Les raies spectrales des métaux alcalins (et alcalino-terreux), classés par leurs réfrangibilités, sont placées, comme les propriétés chimiques, suivant l'ordre des poids atomiques.»

Et plus loin il dit:

»Le spectre de rubidium parait donc analogue à celui du potassium, étant seulement transporté, comme tout d'une pièce, vers le rouge.»

Ces propositions ont été énoncées dans un exposé de recherches antérieures qu'il a adressé, déjà en 1865, à l'Académie Française des Sciences, en pli cacheté. Plus tard[3] M. LECOQ a encore accentué cette analogie, spécialement entre les spectres de *K*, *Rb* et *Cs*. Au contraire, il n'a pas fait mention des deux autres métaux alcalins, *Li* et *Na*.

Il parait que M. LECOQ a depuis étendu encore ses recherches comparatives sur les spectres, d'après ce qu'on peut conclure d'une application des correspondances réelles ou supposées pour calculer par interpolation les poids atomiques de *Ga* et *Gm*.[4] Bien que les valeurs des poids atomiques qu'il a obtenues s'accordent très bien avec celles qu'on

[1] C. R., *69*, pag. 337 (1869).
[2] C. R., *69*, pag. 445—451, 606—615, 657—664, 694—700 (1869).
[3] C. R., *70*, pag. 144—146, 974—977 (1870).
[4] C. R., *102*, pag. 1291—1295 (1886).

trouve par analyse chimique, il est facile de montrer l'inexactitude de ce calcul dont les résultats ne sont exacts que par hasard. La règle d'après laquelle se fait l'interpolation dont il s'agit, s'exprime de la manière suivante: »Dans les diverses familles naturelles, la variation de l'accroissement des poids atomiques est proportionnelle à la variation de l'accroissement des longueurs d'ondes des raies (ou groupes des raies) homologues, prises dans ce que j'ai appelé le troisième harmonique des spectres». Pour examiner cette règle de plus près, nous la rendrons par une formule algébrique. Soient P_1, P_2, P_3 les poids atomiques d'une famille naturelle d'éléments, P'_1, P'_2, P'_3 ceux d'une autre famille, λ_1, λ_2, λ_3 les longueurs d'onde des raies homologues des spectres de la première famille, λ'_1, λ'_2, λ'_3 les longueurs d'onde des raies correspondantes de l'autre. Alors on obtient, d'après la règle énoncée plus haut, si l'on écrit la formule conformément aux calculs exécutés dans le mémoire cité:

$$\frac{(\lambda_3 - \lambda_2) - (\lambda_2 - \lambda_1)}{\lambda_2 - \lambda_1} : \frac{(P_3 - P_2) - (P_2 - P_1)}{P_2 - P_1} = \frac{(\lambda'_3 - \lambda'_2) - (\lambda'_2 - \lambda'_1)}{\lambda'_2 - \lambda'_1} : \frac{(P'_3 - P'_2) - (P'_2 - P'_1)}{P'_2 - P'_1}.$$

Ainsi, k étant le facteur de proportionnalité,

$$k = \frac{(\lambda_3 - 2\lambda_2 + \lambda_1)(P_2 - P_1)}{(\lambda_2 - \lambda_1)(P_3 - 2P_2 + P_1)},$$

nombre dont la valeur doit être la même pour toutes les familles naturelles des éléments. Cependant une évaluation de k pour les familles différentes montre suffisamment que ce n'est nullement le cas. Il faut seulement passer à la famille qui précède immédiatement les deux, *Al*, *Ga*, *In* et *Si*, *Gm*, *Sn*, qui entrent dans le calcul de M. Lecoq, c'est-à-dire à la famille *Mg*, *Zn*, *Cd*, pour nous en convaincre parfaitement. En effet il n'est point douteux quelles raies dans les spectres de ces éléments se correspondent entre elles ou sont homologues à celles dont s'est servi M. Lecoq dans son calcul. Je montrerai plus loin que ces raies ont les longueurs d'ondes resp. 5183, 4809,7, 5085 (d'après les déterminations de M. Thalén). Voici donc les nombres dont nous aurons besoin pour notre calcul:

	P	λ		P	λ
Mg	24,3	5183,0	Al	27,0	3961,0
Zn	65,1	4809,7	Ga	69,9	4170,0
Cd	111,7	5085,0	In	113,7	4509,5

Il suffit de jeter un coup d'œil sur ces chiffres pour reconnaître l'imperfection de la méthode d'interpolation en question, la valeur de λ de *Mg* dépassant considérablement les nombres correspondants de *Zn* et *Cd* au lieu d'y être inférieure. En calculant les valeurs de k, on trouve pour la première famille $k = -12{,}22$, pour la seconde $k = +29{,}76$. Donc on n'obtient pas seulement des valeurs numériques parfaitement différentes, mais encore de signes contraires, ce qui prouve à l'évidence la justesse de nos remarques. D'un autre côté, il faut reconnaître les mérites de M. Lecoq pour ce qui concerne la comparaison des spectres, quand on voit les raies de la famille de *Al* qu'il rapporte comme homologues, se correspondre réellement. D'ailleurs c'est à lui que revient l'honneur d'avoir reconnu le premier l'importance de ces recherches pour la connaissance de la constitution moléculaire des corps.

Quant aux études comparatives de M. CIAMICIAN[1] sur les spectres lumineux, il est à regretter qu'il n'ait pas attaché plus d'importance à la partie purement expérimentale et qu'il n'ait pas essayé de donner une forme plus propre aux riches matériaux qu'il a rassemblés, en les réduisant en longueurs d'onde. Car les analogies qu'il a cru trouver entre les spectres des éléments d'un même groupe naturel ne sont que des chimères, à l'exception de quelques-unes qu'avaient déjà reconnues M. LECOQ ou M. MITSCHERLICH. Il y a sans doute des analogies entre les spectres différents jusque dans les moindres détails, mais elles ne sont pas du genre que semble supposer M. CIAMICIAN. Je ne crois pas nécessaire d'entrer dans une critique détaillée, M. CIAMICIAN ne donnant point de raison pour ses assertions. Du reste, après avoir reconnu les principes de la constitution des spectres, nous aurons assez de renseignements sur ces questions.

Bien que les travaux de M. LOCKYER n'aient pas eu le même but que ce mémoire, ce savant n'entrant pas dans des détails sur la constitution des spectres ou sur la correspondance des raies spéciales, il y a entre ses recherches et celles qui suivent un rapport trop intime pour que je les passe sous silence. Aussi de tous les travaux de ce genre se sont-ils attiré le plus d'attention. Toute la théorie de M. LOCKYER[2] repose sur l'idée fondamentale que chaque substance possède un spectre déterminé qui ne change point, tant que la substance reste la même au point de vue chimique. Par cette raison, l'apparition ou la disparition dans certains cas d'un groupe de raies spectrales suffit pour qu'il regarde ces raies comme appartenantes à un corps spécial et la substance primitive comme composée. De certains phénomènes qu'il a rencontrés dans le cours de ses recherches étendues, il a donc cru pouvoir conclure que les éléments chimiques ne sont pas simples et qu'on les trouve dissociés partiellement dans le soleil. On sait que M. LOCKYER appuie son hypothèse principalement sur deux raisons: l'occurrence des raies qu'il appelle basiques et la variation des spectres de certaines substances (Na, K), quand elles sont distillées dans le vide. Le premier argument a déjà perdu toute sa force, depuis qu'on a prouvé, à l'aide d'instruments plus puissants, que les raies basiques ne sont point en général des raies simples, communes à plusieurs éléments, mais des raies doubles dont les composants, qui appartiennent à des éléments différents, ont des longueurs d'onde très rapprochées. Quant à l'autre argument, la suite nous apprendra qu'il n'a pas plus de poids que le premier. Nous verrons, par exemple, que les raies qui déterminent la couleur de la vapeur de Na dans des circonstances différentes, appartiennent comme harmoniques, ou à la même série de vibrations ou à des séries qui sont inséparables l'une de l'autre.

Parmi les contributions spéciales à la connaissance de la constitution des spectres, l'observation de M. HARTLEY[3] sur les différences constantes des nombres d'oscillations des composants des raies doubles d'un même élément est d'une très grande importance. Nous en parlerons plus en détail, quand nous aurons à étudier les raies doubles. De même nous rendrons compte plus loin de la découverte importante qu'ont faite MM. LIVEING et DEWAR[4] des séries homologues des raies. Dans leurs recherches étendues sur l'analyse

[1] Wien. Ber., *76*,2, pag. 499—517 (1877); *79*,2, pag. 8—10 (1879); *82*,2, pag. 425—457 (1880).

[2] Nature, *24*, pag. 267—274, 296—301, 315—324, 365—370, 391—399 (1881).

[3] Journ. Chem. Soc., *43*, pag. 390—400 (1883).

[4] Phil. Trans., *174*, pag. 187—222 (1883).

spectrale, ils ont trouvé ces séries, sans cependant en étudier les lois. De plus ils ont les premiers distingué les séries des raies étroites de celles des raies nébuleuses. Cependant la contribution la plus considérable qui ait été faite jusqu' à présent à l'agrandissement de nos connaissances dans ce domaine, revient sans doute à M. BALMER[1], qui est parvenu à établir une formule qui s'applique à toutes les raies du spectre élémentaire de l'hydrogène. Pourtant on ne doit pas oublier que le mérite de cette découverte appartient en partie à M. STONEY[2], qui a démontré, il y a longtemps, que trois des quatre raies qu'on trouve dans la partie visible du spectre de l'hydrogène, c'est-à-dire les raies C, F et h du spectre solaire, ont des longueurs d'onde 6562, 4860 et 4101 qui sont entre elles en raison inverse des nombres entiers 20, 27 et 32. Il était réservé à M. BALMER de trouver la relation entre ces raies et la quatrième près de G ($\lambda = 4340$), après quoi il fut constaté que la série se continue régulièrement dans la partie ultra-violette du spectre. Outre les susdits, M. CORNU[3] s'est aussi occupé de la question des séries. Il a cherché à démontrer qu'on peut déduire les longueurs d'onde des raies d'une série par une transformation linéaire de celles d'une autre. Un examen détaillé montre pourtant que l'approximation n'est pas satisfaisante. Nous en reconnaitrons la raison dans la nature des fonctions qui lient entre elles les raies d'une série. Je ne m'occuperai ici ni des belles recherches de M. CORNU[4] sur les bandes d'oxygène A, B et α dans le spectre solaire, ni des calculs de M. DESLANDRES[5] sur les spectres à bandes en général, ce mémoire étant consacré exclusivement à l'étude des spectres linéaires.

Un assez grand nombre d'éléments a été étudié par M. LE BARON NORDENSKIÖLD[6] qui, pendant un hivernage dans les régions arctiques, s'est occupé de ce curieux problème. Il a cru pouvoir établir cette simple loi que les longueurs d'onde des raies diverses d'un spectre peuvent être exprimées par l'équation

$$\lambda = a^n k \quad \text{ou} \quad \log \lambda = k_1 + n\Delta,$$

où n signifie un nombre entier, a et k ou k_1 et Δ sont des constantes caractéristiques de chaque élément. Malgré l'accord très satisfaisant entre le calcul et les observations, un examen plus détaillé des éléments étudiés fait voir que cet accord ne peut être qu'accidentel. Il suffit pour s'en convaincre de faire entrer dans le calcul les raies nouvelles observées après les déterminations de M. THALÉN (desquelles s'est servi M. NORDENSKIÖLD). On trouve alors qu'il faudrait en général diminuer la constante de Δ jusqu'à la valeur double de l'erreur admissible pour satisfaire à l'équation citée ci-dessus. En outre, la nature des séries que nous étudierons plus loin, nous fera voir que la limite des différences des longueurs d'onde des raies consécutives, et, par conséquent, aussi celle de leurs logarithmes, est toujours zéro. Il ne peut donc exister une mesure commune finie pour ces différences. On arrive à la même conclusion en regardant les raies doubles dont nous parlerons dans

[1] HAGENBACH, Wied. Ann., *25*, pag. 80—87 (1885).

[2] Phil. Mag. (4) *41*, pag. 291—296 (1871).

[3] C. R., *100*, pag. 1181—1188 (1885).

[4] Ann. Chim. Phys., (6) 7, pag. 5—102 (1886).

[5] C. R., *100*, *101*, *103*, *104*, *106*.

[6] Öfvers. af Vet. Akad. Förh. 1887, pag. 471—478.

le chapitre suivant. Pour *Ca*, par exemple, on trouve entre les logarithmes des deux premiers composants des raies doubles les différences suivantes en unités du cinquième ordre décimal

283, 191, 178, 155, 150, 155, 152, 155, 144, 138, 133,

les différences correspondantes entre le deuxième et le troisième composant étant

139, 93, 89, 90, 81, 71, 66, 67, 69.

Il ne sera pas possible de trouver pour ces nombres une valeur de Δ d'une grandeur qui surpasse les limites d'erreurs des observations. Comme nous le verrons plus loin, ce sont les nombres d'oscillations dont les différences sont constantes.

En dernier lieu, je dois faire mention des travaux récents de M. Grünwald[1] qui a proposé une hypothèse toute nouvelle sur la constitution des éléments qu'il regarde comme composés, en se basant sur des correspondances entre les spectres. Mais comme je n'ai pas été à même de découvrir dans le mémoire cité un seul fait qui pût donner de l'appui à ses assertions, je crains qu'il ne faille ranger ces recherches au nombre des jeux de chiffres, qui n'ont pas été très rares dans ce domaine, mais qui, s'ils n'ont pas servi à autre chose, ont contribué au moins à conserver l'intérêt pour le problème de la constitution des spectres.

2. **Origine et but de l'ouvrage.** Le mémoire présent ne forme que la première partie d'un des travaux préparatoires qui doivent servir à un ouvrage plus étendu, et il faut le considérer sous ce point de vue, bien qu'il puisse avoir quelque intérêt en lui-même. Le but commun de toutes les recherches c'est de parvenir, par un examen et une comparaison systématiques des propriétés physiques et chimiques des éléments, à une connaissance plus exacte de la nature et de la constitution des atomes.

On peut considérer aujourd'hui comme généralement adoptée par la science l'hypothèse que tous les phénomènes physiques sont dus uniquement aux mouvements de la matière; ce qui porterait à croire que la physique pourrait devenir un jour, de même que la chimie, une mécanique des atomes. Mais il y a encore un obstacle, et celui-là très sérieux, à la réalisation de cette idée. On connait trop peu la constitution de ces atomes, ce qui vient sans doute de ce que la science n'a pas encore suffisamment porté ses regards de ce côté. On ne peut nier, il est vrai, qu'on ne possède un nombre très considérable de coefficients physiques relatifs aux éléments et à leurs combinaisons dans tous les domaines de la science. Mais d'abord les mesures, ayant été exécutées en grande partie dans un but pratique, ne s'étendent souvent que sur les éléments les plus ordinaires, et ensuite les nombres obtenus n'ont pas été étudiés au point de vue dont il s'agit ici, c'est-à-dire pour reconnaître la nature des éléments. Les chimistes, de leur côté, ont presque exclusivement dirigé leurs efforts vers la recherche des propriétés chimiques proprement dites, l'affinité mutuelle des éléments, la capacité de saturation etc.

Je n'exagère donc pas en disant qu'une étude systématique et universelle des propriétés de la matière, dans le but de reconnaître la constitution des éléments et d'en développer une mécanique des atomes, n'est pas encore commencée. Mais il sera nécessaire d'exécuter ce travail, si la science doit jamais dépasser le point où elle se trouve aujourd'hui.

[1] Astr. Nachr., *117*, pag. 201—214 (1887).

Gravitation, cohésion et affinité chimique, chaleur et lumière, électricité et magnétisme forment toujours encore les titres de ces grandes parties isolées de la science physique, de la relation desquelles nous n'avons que des idées vagues et nuageuses. Si tous ces phénomènes tirent leur origine des mouvements différents de la matière, il est absurde de croire que nous pourrons jamais les comprendre sans connaître la constitution de cette même matière, les atomes et l'éther. Cela serait tout aussi raisonnable qu'une physiologie sans connaissances anatomiques. Mais il y a dans le cas présent des difficultés particulieres; en effet, comme nous sommes incapables de reconnaitre par nos sens les parties dernières de la matière, il nous faut déduire de tout l'ensemble des phénomènes en même temps les propriétés des mouvements et la constitution de la matière qui se meut.

Par la découverte du système périodique des éléments par M. MENDELEJEFF, on a obtenu un nouveau point de départ d'une grande importance pour tous les travaux dont il s'agit ici. Cependant on s'en est peu servi. Pour donner au moins commencement à ces recherches j'ai essayé dans un mémoire antérieur[1] de déterminer avec un peu plus d'exactitude la relation périodique entre le poids spécifique des éléments et leurs poids atomiques. J'ai trouvé alors qu'on peut exprimer approximativement cette relation par une série de sinus à coefficients variables. Outre cela, j'en ai tiré la conclusion que la périodicité d'une grande partie des coefficients physiques doit dépendre de ce que la force qui agit entre deux atomes d'un même ou de différents éléments soit une fonction périodique du poids atomique. En remontant encore plus loin, on est conduit à l'hypothese très vraisemblable que la cohésion, l'adhésion et l'affinité chimique dépendent au fond de mouvements périodiques des atomes. Le cours le plus naturel serait donc d'étudier les mouvements périodiques en général, et puisque les spectres des éléments chimiques sont dus à des mouvements de ce genre, nous nous trouvons renvoyés dans le domaine de l'analyse spectrale. Il est vrai que nous ne pouvons savoir si ces mouvements périodiques sont les mêmes que nous cherchions primitivement, mais une étude de ces vibrations nous donnera dans tous les cas des informations d'une grande valeur sur la constitution des atomes et nous conduira plus près de notre but qu'aucune autre recherche d'un coefficient physique.

Bien que j'aie été conduit originairement, par la voie indiquée plus haut, à m'occuper de recherches des spectres des éléments, ces raisons n'ont point été les seules déterminantes. Une raison, au moins aussi importante, qui m'a décidé à prendre les spectres pour point de départ à des études sérieuses des propriétés générales des éléments, c'est la supériorité des matériaux sur lesquels il faut baser les recherches. D'abord ces matériaux sont sans comparaison les plus riches de tous et les plus uniformes, se rapportant à tous les éléments connus. Cependant cette propriété n'est pas la plus importante. L'essentiel c'est que tout le phénomene se rapporte aux mouvements des moindres parties de la matière, les atomes eux-mêmes, de facon que nous pouvons attendre non seulement de trouver les fonctions les plus simples pour exprimer la relation entre la forme des corps mouvants, leurs dimensions et les forces agissantes, mais encore d'obtenir toujours les

[1]) »Om de kemiska grundämnenas periodiska system». Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 10, n:o 2.

mêmes nombres pour les longueurs d'onde des raies d'un élément sans variations accidentelles, tout nous portant à croire que les atomes d'un même élément se ressemblent plus entre eux que de permettre d'en découvrir des différences par les méthodes de recherche employées aujourd'hui. Quand il s'agit de determiner les nombres en question, nous n'avons donc pas à lutter contre les difficultés presque insurmontables que présentent les impuretés des substances et les influences de la pression de l'air, de la température etc. dans les recherches de la plupart des constantes physiques, d'où il suit qu'on obtient souvent, au lieu d'une détermination des propriétés d'un élément, seulement une monographie d'un échantillon spécial.

Le but que je me suis proposé en premier lieu, c'est de chercher, par une méthode purement empirique, la relation des raies d'un même spectre, pour parvenir, si cela est possible, à calculer approximativement toutes les raies d'un spectre dont on connait un nombre limité. A côté de ces recherches, il faut aussi étudier l'analogie entre les spectres des éléments différents pour être en état de distinguer les régularités apparentes d'un spectre spécial des régularités réelles qui appartiennent à tous les spectres. Cette comparaison tendait aussi à reconnaître, si les spectres varient périodiquement avec le poids atomique, comme on pouvait le supposer à priori.

Bien qu'il reste encore sans doute qvantité de découvertes à faire sur la relation réciproque des raies d'un même spectre, le résultat des recherches a pourtant surpassé de beaucoup les espérances que nous avions conçues tout d'abord. D'un autre côté, il s'est montré dans le cours du travail qu'il fallait renoncer pour le moment à toute tentative de trouver la formule exacte pour le calcul des séries des raies, les mesures exécutées jusqu'ici avec toute leur exactitude n'étant pas suffisantes pour une étude approfondie. Ce n'est qu'après m'en être assuré que je me suis décidé à publier mes recherches dans l'état inachevé où elles se trouvent, avant de commencer moi-même des mesures pour vérifier ou corriger les résultats que j'ai obtenus jusqu'ici et combler les lacunes qu'on trouve encore partout dans les déterminations des longueurs d'onde.

3. **Plan et disposition de l'ouvrage.** L'exposition de la matière suit au plus près la marche même de la recherche. J'ai commencé par etudier les raies doubles et triples de quelques éléments pour trouver la relation de leurs composants. Après m'être assuré que la loi trouvée peut s'appliquer généralement, en cherchant d'après elle les raies doubles d'un grand nombre d'éléments (20 en tout), j'ai passé à l'examen des séries qui sont formées des raies doubles, dans le but d'exprimer les longueurs d'onde des raies en fonction des nombres entiers consécutifs. L'équation à laquelle je me suis arrêté, représente, dans la plupart des cas, les nombres donnés avec la plus grande exactitude qu'on puisse attendre, les différences entre le calcul et l'observation ne dépassant pas les limites des erreurs d'observation. Dans les cas où les différences sont plus grandes, le calcul suffit toujours pour identifier les raies qui appartiennent à la même série. Étant ainsi parvenu à ranger d'une manière incontestable les raies en séries, j'ai procédé à la recherche des relations mutuelles de ces séries. Il va sans dire qu'il a fallu dans ce but calculer auparavant les séries d'un assez grand nombre d'éléments pour pouvoir distinguer les ressemblances accidentelles des analogies réelles. Les trois chapitres suivants (II, III, IV) se rapportent

à ces trois phases de la recherche. Vient ensuite comme résultat de ces études générales un projet de désignation des raies et des séries par laquelle il sera possible d'indiquer d'une manière simple la place d'une raie quelconque dans le système des vibrations. Les chapitres suivants contiennent des recherches détaillées sur les familles des éléments dont j'ai été à même jusqu'ici d'étudier les spectres. En premier lieu, j'ai traité la famille des métaux légers monoatomiques — les métaux alcalins — ces métaux possédant les spectres les plus simples de tous, ce qui les a rendus propres à servir de matériaux à mes recherches préliminaires. Suit la famille des métaux monoatomiques pesants *Cu*, *Ag*, *Au*. Puis les deux familles des métaux diatomiques, chacune dans son chapitre, et ensuite la famille triatomique de *Al*. Le chapitre qui suit est voué à une comparaison entre les constantes calculées pour les séries des raies des éléments et des familles diverses dans leurs relations avec les poids atomiques. C'est la quatrième phase du travail. En dernier lieu j'ai fait quelques observations sur les spectres qui n'ont pas été traités auparavant.

CHAPITRE II.

Raies doubles.

4. **Définition. Relation des composants.** Par raies doubles on a entendu en général deux raies, la différence des longueurs d'onde desquelles était assez faible. Ordinairement on n'a fait usage de ce terme que pour les raies qu'on n'a été en état de séparer que par des instruments d'une dispersion considérable, mais qui ont eu l'apparence des raies simples dans les spectroscopes ordinaires. Ainsi il est arrivé qu'on a donné pour composants de la même raie double des raies dans le spectre solaire sans relation entre elles et d'une origine parfaitement différente. Ici nous n'aurons rien à faire avec ces raies, qu'on pourrait appeler des *raies doubles apparentes* ou *optiques*. Mais il y en a aussi d'une autre espèce, que je veux nommer *raies doubles réelles*, dont les composants sont entre eux dans un rapport déterminé. D'un autre côté, les différences des longueurs d'onde de leurs composants peuvent atteindre des valeurs très considérables, rien n'empêchant, par exemple, que l'un d'eux soit situé à une distance assez grande dans la partie ultra-violette du spectre, l'autre occupant une position dans la partie moyenne du spectre visible. C'est la connaissance des raies doubles qui forme le point de départ de toutes les recherches suivantes.

L'observation de ces raies n'est pas très récente. On ne pouvait éviter de faire attention aux raies doubles de *Na*, qui reviennent avec tant de régularité, ou aux raies triples de *Mg*, encore plus frappantes, auxquelles on a donné le nom de triplets. Quant à la relation simple des raies je croyais l'avoir remarquée le premier (en 1885) jusqu'à ce que, après avoir examiné un grand nombre d'éléments par rapport à leurs raies doubles,

j'ai reconnu que M. HARTLEY[1] y avait déjà appelé l'attention. La loi en question peut s'énoncer comme il suit:

La différence entre les nombres d'oscillations (ou des nombres qui y sont proportionnels) des composants d'une raie double est constante pour toutes les raies doubles de la même espèce chez le même élément. Cette relation s'applique aussi aux composants correspondants des triplets.

J'ai ajouté les mots »de la même espèce», parce qu'il y a, comme nous le verrons plus loin, différentes espèces de raies doubles.

Les éléments qu'a traités M. HARTLEY ne sont que trois, *Mg*, *Zn* et *Cd*. Il donne les nombres suivants (chez *Mg* j'ai remplacé les nombres 2605,5 et 2,605,0 par 2606,0):

Magnésium.

		Diff.		Diff.		Diff.	
(1.)	1928,9	677,1	2606,0	391,1	2997,1	230,9	3228
Diff.	4,0		3,9		3,9		6
(2.)	1932,9	677	2609,9	391,1	3001,0	233	3234
Diff.	1,6		2,0		2		2
(3.)	1934,5	677,4	2611,9	391,1	3003,0	233	3236

Zinc.

		Diff.		Diff.	
(1.)	2079	910	2989	582	3571
Diff.	39		39		38
(2.)	2118	910	3028	581	3609
Diff.	18		18		20
(3.)	2136	910	3046	583	3629

Cadmium.

		Diff.		Diff.	
(1.)	1966	801,5	2767,5	587,5	3355
Diff.	117		115,5		117
(2.)	2083	800	2883	589	3472
Diff.	55		55		53
(3.)	2138	800	2938	587	3525

Les nombres ci-dessus ne sont pas les nombres d'oscillations, mais les valeurs inverses des longueurs d'onde, exprimées par quatre chiffres entiers. Les numéros (1.), (2.), (3.) signifient les composants différents des triplets. Comme M. HARTLEY n'a pas utilisé davantage les excellents matériaux qu'il a procurés par ses mesures dans la partie ultra-violette du spectre, on pourrait conclure qu'il n'a pas attribué beaucoup d'importance à la relation trouvée. En effet, on ne saurait prétendre que la loi énoncée soit tout à fait exempte de doute après les nombres cités, la richesse des raies dans les spectres des éléments mentionnés ci-dessus permettant de trouver un assez grand nombre des raies doubles ou triples dont les différences des nombres d'oscillations ne sont égales que par hasard.

[1]) Journ. Chem. Soc., *43*, pag. 390—400 (1883).

5. **Fondements additionnels de la loi des raies doubles.** Par les raisons données plus haut, je crois nécessaire de m'arrêter un moment à cette loi pour chercher à en donner une preuve empirique plus complète, par l'examen des raies doubles d'un plus grand nombre d'éléments. C'est surtout par les excellentes mesures de MM. LIVEING et DEWAR que cela est devenu possible. Cependant nous ne serons parfaitement convaincus de l'importance de ces raies que quand nous verrons comment elles sont ordonnées dans des séries régulières. Cela fera l'objet du chapitre suivant.

Comme l'a fait aussi M. HARTLEY, j'ai calculé les valeurs inverses des longueurs d'onde au lieu des nombres d'oscillations eux-mêmes, tant pour faciliter le calcul que pour éviter l'introduction de constantes nouvelles — la vitesse de la lumière et l'indice de réfraction de l'air — qui ne sont pas encore déterminées avec la dernière exactitude. L'erreur qui résulte de la dispersion de l'air est tout à fait inappréciable pour les déterminations dont je me suis servi dans les calculs. Du reste, je renvois au chapitre suivant n:o 14, où l'on trouvera les détails sur ces chiffres. Nous y verrons que *n signifie le nombre de longueurs d'onde dans 1 cm.* Des composants des raies doubles et triples celui qui possède la plus petite valeur en n est représenté par n_1, le second par n_2 et, chez les triplets, le troisième par n_3. Leurs différences sont $\nu = n_2 - n_1$ chez les raies doubles, $\nu_1 = n_2 - n_1$, $\nu_2 = n_3 - n_2$ chez les raies triples. Les valeurs des longueurs d'onde dont je me suis servi dans mes recherches, sont toujours tirées des publications originales[1]. Les chiffres romains dans la première colonne désignent les raies doubles différentes. Les citations abrégées de l'observateur se rapportent à la table de littérature qui se trouve à la fin de ce mémoire.

6. **Exemples de raies doubles.**

Na.

	λ	n	ν	Obs.
I.	8199 8187	12196,6 12214,5	17,9	A
II.	6160,03 6154,21	16233,69 16249,04	15,35	Å
	6160,0 6154,2	16233,8 16249,1	15,3	Th
	6155 6149	16247,0 16262,8	15,8	H

[1]) On doit regretter le manque d'exactitude qu'on trouve le plus souvent dans les manuels d'analyse spectrale et dans les tables des longueurs d'onde, ce qui rend la valeur de ces ouvrages à peu près nulle. Le »Lehrbuch der Spektralanalyse von Dr. Heinrich Kayser. Berlin 1883» en est un exemple, les tables de longueurs d'onde fourmillant d'erreurs. Les »Wave-length tables of the spectra of elements» dans le »Report of British Association, 1884, 1885, 1886», bien qu'elles soient très complètes, ne sont pas sans fautes. Cfr p. ex. le spectre de *Li*, celui de *Zn*, de *Tl*, etc.

	λ	n	ν	Obs.
III.	5896,156 5890,188	16960,20 16977,39	17,19	R
»	5896,25 5890,23	16959,93 16977,27	17,34	MK
»	5894,99 5888,98	16963,56 16980,87	17,31	Å
»	5895,0 5889,0	16963,5 16980,8	17,3	Th
»	5895,2 5888,9	16963,0 16981,1	18,1	M
IV.	5688,434 5682,866	17579,53 17596,75	17,22	R
»	5688,51 5682,79	17579,30 17596,99	17,69	MK
»	5687,20 5681,38	17583,34 17601,36	18,02	Å
»	5687,2 5681,4	17583,3 17601,3	18,0	Th
»	5687 5681	17584,0 17602,5	18,5	LD(2), H
V.	5673,6 5668,6	17625,5 17641,0	15,5	LD(2)
VI.	5154,8 5152,5	19399,4 19408,1	8,7	Th
»	5155 5152	19398,6 19409,9	11,3	LD(2)
	5154 5149	19402,4 19421,2	18,8	H
VII.	4983 4980,5	20068,2 20078,3	10,1	LD(2)
VIII.	4751,4 4747,5	21046,4 21063,7	17,3	»
IX.	4667,2 4663,7	21426,1 21442,2	16,1	»
X.	4543,6 4540,7	22009,0 22023,0	14,0	»
XI.	4496,4 4494,5	22240,0 22249,4	9,4	LD(2)
XII.	4423,0 4419,5	22609,1 22627,0	17,9	»
XIII.	4393 4390	22763,5 22779,0	15,5	»

K.

	λ	n	ν	Obs.
I.	7696,3 7663,0	12993,3 13049,7	56,4	D
»	7699 7661	12988,7 13053,1	64,4	Lq
II.	6946 6913	14396,8 14465,5	68,7	»
»	6953 6932	14382,3 14425,9	43,6	H
III.	5831 5812	17149,7 17205,8	56,1	Lq
»	5831 5811	17149,7 17208,7	59,0	H
IV.	5801 5783	17238,4 17292,1	53,7	Lq
»	5802,0 5782,5	17235,4 17293,6	58,2	Th
V.	5355 5338	18674,1 18733,6	59,5	LD(2)
»	5353,5 5338,5	18679,4 18731,9	52,5	Th
VI.	5334,5 5319	18745,9 18800,5	54,6	LD(2)
VII.	5112 5098	19561,8 19615,5	53,7	»
VIII.	5095 5081	19627,1 19681,2	54,1	»
IX.	4964 4950	20145,0 20202,0	57,0	»

	λ	n	ν	Obs.
X.	4956 4942	20177,6 20234,7	57,1	LD(2)
XI.	4870 4856	20533,9 20593,1	59,2	»
XII.	4863 4850	20563,4 20618,6	55,2	»
XIII.	4808 4796	20798,7 20850,7	52,0	»
XIV.	4803 4788	20820,3 20885,5	65,2	»

Tl.

	λ	n	ν	Obs.
I.	5349,5 3775,6	18693,3 26485,9	7792,6	Th LD(5), HA
II.	3528,8 2767,1	28338,2 36138,9	7800,7	HA
»	3528,3 2767,1	28342,3 36138,9	7796,6	LD(5) HA
III.	3229,0 2579,7	30969,3 38764,2	7794,9	HA
	3228,1 2579,7	30978,0 38764,2	7786,2	LD(5) HA
IV.	2920,8 2380,0	34237,2 42016,8	7779,6	HA
»	2921,3 2380,0	34231,3 42016,8	7785,5	LD(5) HA
V.	2825,4 2317,0 [1]	35393,2 43159,3	7766,1	HA
»	2825,8 2317,0 [1]	35388,2 43159,3	7771,1	LD(5) HA
VI.	2709,4 2239,0	36908,5 44662,8	7754,3	HA
»	2710,4 2238,7	36894,9 44668,8	7773,9	LD(5) C(3)
VII.	2669,1 2210,0	37465,8 45248,9	7783,1	HA
»	2669,1 2211,1	37465,8 45226,4	7760,6	HA C(3)
VIII.	2609,4 2169,0	38323,0 46104,2	7781,2	LD(5) C(3)
IX.	2552,0 2128,6	39185,0 46979,2	7794,2	LD(5) C(3)
X.	2517,0 2104,8	39729,8 47510,5	7780,7	LD(5) C(3)

7. **Remarques sur les différences des raies doubles.** Nous allons maintenant procéder à l'examen des nombres cités.

Na.

Dans le spectre de *Na* on a observé en tout 35 raies simples. De ces raies 26 forment, comme nous le voyons, 13 raies doubles. Des 9 qui restent, 3 sont probablement doubles aussi et de la même espèce que le reste des raies doubles, 5 seront traitées à part dans la suite. Il ne reste donc qu'une seule raie, $\lambda = 4982$ LD(2), faisant partie d'un groupe double et possédant peut-être un »satellite», qui n'a pas encore été observé.

En excluant pour les raies III, IV et V les déterminations de M. Thalén (lesquelles coïncident avec celles de M. Ångström) on obtient, des 22 observations qui restent, en moyenne $\nu = 15{,}68$. Les mesures les plus exactes, exécutées par MM. Rowland, Müller et Kempf, et Ångström, des raies III et IV donnent séparément $\nu = 17{,}46$.

[1]) Voir n:o 7, *Tl.*

On ne peut constater aucune variation de ν avec la longueur d'onde. La valeur la plus grande de la constante, ainsi que la plus petite, appartient à la même raie double, les déterminations de M. Thalén de la raie VI ayant donné la différence $\nu = 8,7$, tandis qu'on trouve par celles de M. Huggins $\nu = 18,8$.

K.

Les 19 observations des 14 raies doubles de K donnent en moyenne $\nu = 56,85$.

On ne peut distinguer ici non plus aucune variation de la constante ν. Tout comme chez Na, les valeurs les plus grandes et les plus petites se trouvent chez les mêmes raies, c'est-à-dire chez celles qui possèdent les longueurs d'onde les plus grandes ou les plus petites et qui forment ainsi les limites du spectre observé. Cela s'explique d'un côté (chez les raies I et II) par les difficultés des mesures dans la partie extrême rouge, de l'autre par le caractère nébuleux et peu défini des raies (XIII et XIV).

Des 59 raies observées dans le spectre de K, nous avons donc 28 qui sont insérées parmi les composants des raies doubles. 2 autres appartiennent sans doute à la même catégorie, dont nous parlerons plus loin. De 10 raies des restantes nous rendrons compte dans la suite et, par conséquent, il ne reste que 19 raies, assez faibles, qui n'entrent pas dans les séries que nous avons traitées jusqu'ici.

Tl.

J'ai donné aussi les raies doubles de Tl, parce qu'elles présentent les différences les plus grandes de toutes celles que j'ai examinées jusqu'ici. La moyenne de toutes les valeurs citées est $\nu = 7781,3$. La moyenne des valeurs dont j'ai fait usage dans les calculs est $\nu = 7784,2$.

S'il y avait quelque variation dans la valeur de ν, elle devrait se montrer ici, où les raies diffèrent plus que dans aucun autre des spectres. Mais on n'en trouve point. Les raies V et VI offrent des différences plus petites que les autres, mais cela s'explique très naturellement par l'incertitude des composants. Dans V, par exemple, la raie ($\lambda = 2317$) n'est pas donnée avec la longueur d'onde vraie chez MM. Hartley et Adeney. Ils ont la valeur erronée $\lambda = 2257$ qui est répétée depuis, mais qui ne correspond pas aux dates de l'observation. J'ai donc interpolé cette valeur de λ à l'aide d'autres spectres où il y a des raies voisines. Mais cela ne peut être assez exact, parce que l'échelle des distances mesurées n'est pas précisément la même dans tous les spectres. D'ailleurs il suffira de remarquer que, dans cette partie du spectre, la variation d'une seule unité d'Angström dans la longueur d'onde correspond à une variation de 20 unités dans la valeur de n. On doit donc s'étonner plutôt de l'accord très satisfaisant des différences de ces raies.

Le nombre des raies mesurées est de 110. De ces raies il n'entre que 20 dans les raies doubles citées ci-dessus. Mais il y a 13 autres qui appartiennent aussi au système

des raies doubles de la même espèce, mais dont l'autre composant n'est pas encore observé. En outre, il faut ajouter 4 raies qui forment une série secondaire de la même espèce que nous retrouverons chez les éléments suivants (V. *Cd*, n:o 9). Alors on trouve qu'il n'y a des 38 raies observées par M. CORNU et par MM. LIVEING et DEWAR que 7 raies qui ne sont pas mentionnées. MM. HARTLEY et ADENEY ont mesuré en tout 69 raies. De ce nombre 23 sont désignées comme »continuous» (la raie 4740 y comprise, qui est indiquée par M. THALÉN comme »longue»), les autres comme »discontinuous» (2 seulement) ou »short» (44). Des raies longues 17 figurent parmi les raies doubles mentionnées ci-dessus. Il n'en reste donc que 6. Des raies courtes il y a deux qui sont composants de raies doubles.

Ce qui doit frapper le plus dans ce spectre, c'est qu'il a fallu réunir les composants des raies doubles des observations de différents savants.

8. **Raies triples.** Après ces exemples de raies doubles nous passerons aux raies triples, qui sont encore plus propres à nous convaincre de la constance de la valeur de ν. Je donnerai ici toutes les observations des raies triples que nous possédons, pour montrer qu'il faut accepter sans restriction la loi de la valeur constante de ν. On trouve des raies triples chez les éléments diatomiques. Voici les triplets de *Mg*, *Ca*; *Zn*, *Cd*, *Hg*:

Mg.

	λ	n	ν_1 / ν_2	$\nu_1 + \nu_2$	*Obs.*
I.	5183,798	19290,88	40,76	60,54	R
	5172,867	19331,64	19,78		
	5167,580	19351,42			
»	5183,93	19290,38	41,36	60,70	MK
	5172,84	19331,74	19,34		
	5167,67	19351,08			
»	5182,96	19294,00	40,80	60,52	Å
	5172,02	19334,80	19,72		
	5166,75	19354,52			
	5183,0	19293,8	41,1	60,9	Th
	5172,0	19334,9	19,8		
	5166,7	19354,7			
»	5183	19293,8	41,1	59,8	Lq
	5172	19334,9	18,7		
	5167	19353,6			
II.	3837,9	26055,9	39,5	59,2	HA
	3832,1	26095,4	19,7		
	3829,2	26115,1			
II.	3837,6	26058,0	41,4	58,5	C(2)
	3831,5	26099,4	17,1		
	3829,0	26116,5			
III.	3336,3	29973,3	40,5	64,9	HA
	3331,8	30013,8	24,4		
	3329,1	30038,2			
»	3334,2	29992,2	37,8	64,9	C(2)
	3330,0	30030,0	27,1		
	3327,0	30057,1			
IV.	3096,2	32297,7	44,9	65,8	HA
	3091,9	32342,6	20,9		
	3089,9	32363,5			
»	3095,6	32303,9	38,7	58,6	C(2)
	3091,9	32342,6	19,9		
	3090,0	32362,5			
V.	2942	33990,5	40,5	52,1	LD(4)
	2938,5	34031,0	11,6		
	2937,5	34042,6			

	λ	n	ν_1 ν_2	$\nu_1 + \nu_2$	*Obs.*
VI.	2851,2 2847,9 2845,9	35073,0 35113,6 35138,3	40,6 24,7	65,3	HA
VII.	2781,8 2778,7 2776,9	35948,0 35988,0 36011,4	40,0 23,4	63,4	HA
VIII.	2736 2732,5 2731	36549,7 36596,5 36616,6	46,8 20,1	66,9	LD(4)
IX.	2698 2695 2693,5	37064,5 37105,8 37126,4	41,3 20,6	61,9	»
X.	2672,5 2670 2668,5	37418,1 37453,2 37474,2	35,1 21,0	56,1	»
XI.	2649 2646	37750,1 37792,9	42,8		»
XII.	2633 2630	37979,5 38022,8	43,3		»

Ca.

	λ	n	ν_1 ν_2	$\nu_1 + \nu_2$	*Obs.*
I.	6162,395 6122,432 6102,940	16227,46 16333,38 16385,55	105,92 52,17	158,09	R
»	6162,53 6122,47 6103,06	16227,10 16333,28 16385,22	106,18 51,94	158,12	MK
»	6161,20 6121,15 6101,74	16230,60 16336,80 16388,77	106,20 51,97	158,17	Å
»	6161,2 6121,2 6101,7	16230,6 16336,7 16388,9	106,1 52,2	158,3	Th
II.	4455,17 4435,42 4425,77	22445,83 22545,78 22594,94	99,95 49,16	149,11	MK
II.	4455,16 4435,33 4425,63	22445,88 22546,24 22595,65	100,36 49,41	149,77	V
»	4454,10 4434,65 4425,07	22451,22 22549,69 22598,51	98,47 48,82	147,29	Å
»	4454,0 4434,5 4425,0	22451,7 22550,5 22598,9	98,8 48,4	147,2	Th
III.	3972,3 3956,0 3947,9	25174,3 25278,1 25329,9	103,8 51,8	155,6	LD(5)
IV.	3644,0 3631,0 3623,5	27442,4 27540,6 27597,6	98,2 57,0	155,2	»
V.	3486,5 3474,5 3468,0	28682,1 28781,1 28835,1	99,0 54,0	153,0	»
VI.	3359,5 3347,5 3342,0	29766,3 29873,0 29922,2	106,7 49,2	155,9	»
VII.	3285,0 3273,5 3268,5	30441,4 30548,3 30595,1	106,9 46,8	153,7	»
VIII.	3224,5 3213,0 3208,0	31012,6 31123,6 31172,1	111,0 48,5	159,5	»
IX.	3179,0 3168,5	31456,4 31560,7	104,3		C(2)
X.	3151,0 3141,0 3136,0	31736,0 31837,0 31887,8	101,0 50,8	151,8	LD(5)
XI.	3117,5 3108,0	32077,0 32175,0	98,0		»

Zn.

	λ	n	ν_1 / ν_2	$\nu_1 + \nu_2$	Obs.
	4809,69	20791,36	388,75		
I.	4721,41	21180,11	189,51	578,26	Å
	4679,54	21369,62			
	4810,81	20786,52	388,53		
»	4722,54	21175,05	189,60	578,13	V
	4680,63	21364,65			
	4809,7	20791,3	388,9		
»	4721,4	21180,2	189,6	578,5	Th
	4679,5	21369,8			
	4810,1	20789,6	390,6		
»	4721,4	21180,2	188,2	578,8	K
	4679,8	21368,4			
	4809	20794,3	383,2		
»	4722	21177,5	194,6	577,8	H
	4679	21372,1			
	4812	20781,4	400,6		
»	4721	21182,0	181,0	581,6	Lq
	4681	21363,0			
	3344,4	29900,7	386,7		
II.	3301,7	30287,4	184,6	571,3	HA
	3281,7	30472,0			
	3342	29922,2	370,9		
»	3301	30293,1	185,4	556,3	LD(5)
	3281	30478,5			
	3071,7	32555,3	389,3		
III.	3035,4	32944,6	195,4	584,7	HA
	3017,5	33140,0			
	3070	32573,3	375,6		
»	3035	32948,9	196,6	572,2	LD(5)
	3017	33145,5			
	2800,1	35713,0	385,5		
IV.	2770,2	36098,5	192,6	578,1	HA
	2755,5	36291,1			
	2800	35714,3	386,8		
»	2770	36101,1	183,4	570,2	LD(5)
	2756	36284,5			
V.	2711,5	36880,0	380,6		HA
	2683,8	37260,6			
	2713,3	36855,5	402,3		
»	2684,0	37257,8	188,4	590,7	LD(5)
	2670,5	37446,2			
	2607,6	38349,4	389,3		
VI.	2581,4	38738,7	180,9	570,2	HA
	2569,4	38919,6			
	2608,5	38336,2	393,5		
»	2582,0	38729,7	185,4	578,9	LD(5)
	2569,7	38915,1			
	2514,7	39766,2	388,0		
VII.	2490,4	40154,2	181,4	569,4	HA
	2479,2	40335,6			
	2516,0	39745,6	390,9		
»	2491,5	40136,5	186,1	577,0	LD(5)
	2480,0	40322,6			
	2461,3	40628,9	393,4		
VIII.	2437,7	41022,3	180,8	574,2	HA
	2427,0	41203,1			
	2464,5	40576,2	407,4		
»	2440,0	40983,6	168,7	576,1	LD(5)
	2130,0	41152,3			

Cd.

	λ	n	ν_1 / ν_2	$\nu_1 + \nu_2$	Obs.
	5086,09	19661,47	1171,21		
I.	4800,15	20832,68	542,19	1713,40	Bl
	4678,39	21374,87			
	5085,0	19665,7	1172,0		
»	4799,0	20837,7	544,4	1716,4	Th
	4676,8	21382,1			
	5085,2	19664,9	1171,5		
»	4799,3	20836,4	543,9	1715,4	M
	4677,2	21380,3			
	3611,75	27687,41	1158,47		
II.	3466,70	28845,88	542,72	1701,19	Bl
	3402,68	29388,60			

	λ	n	ν_1 ν_2	$\nu_1 + \nu_2$	*Obs.*
II.	3611,8 3466,8 3402,9	27687,0 28845,0 29386,7	1158,0 541,7	1699,7	HA
III.	3251,8 3132,5 3080,2	30752,2 31923,4 32465,4	1171,2 542,0	1713,2	»
IV.	2979,87 2880,25 2836,45	33558,51 34719,21 35255,34	1160,70 536,13	1696,83	Bl
»	2979,9 2880,1 2836,1	33558,2 34721,0 35259,7	1162,8 538,7	1701,5	HA
V.	2868,0 2774,5	34867,5 36042,5	1175,0		»
VI.	2763,1 2677,2 2639,3 [1]	36191,2 37352,5 37888,9	1161,3 536,4	1697,7	»

	λ	n	ν_1 ν_2	$\nu_1 + \nu_2$	*Obs.*
		Hg.			
I.	5460,5 4358,0 4047,0	18313,3 22946,3 24709,7	4633,0 1763,4	6396,4	Th
»	4358,0 4046,5	22946,3 24712,7	1766,4		HA
II.	3662,9 3130,4 2966,4	27300,8 31944,8 33710,9	4644,0 1766,1	6410,1	»
III.	3341,2 2892,9 2751,5	29929,4 34567,4 36343,8	4638,0 1776,4	6414,4	»
IV.	3021,0 2652,2 2533,8	33101,6 37704,5 39466,4	4602,9 1761,9	6364,8	»
V.	2925,2 2575,3 2463,7	34185,7 38830,4 40589,4	4644,7 1759,0	6403,7	»
VI.	2798,5 2477,7	35733,4 40360,0	4626,6		»

9. **Remarques sur les différences des raies triples.** Pour obtenir une idée nette de l'importance des raies doubles et triples, il faut observer qu'elles consistent presque exclusivement de raies longues, qui sont aussi ordinairement les plus fortes de toutes. Nous nous bornerons donc à examiner ces raies. Quant aux raies courtes, ce sont surtout MM. Hartley et Adeney qui les ont trouvées en grand nombre chez tous les éléments qu'ils ont examinés. Ces raies n'entrent pas en général dans mes calculs. MM. Liveing et Dewar, au contraire, n'ont observé que les raies longues. Il faut remarquer *qu'il y a chez les éléments aux raies triples des raies doubles aussi, mais d'une valeur plus grande des différences.* La différence de ces raies chez *Mg*, *Ca*, *Zn*, *Cd* est en moyenne 2 fois la valeur correspondante de ν_1. Nous en parlerons dans le chap. VIII.

Mg.

On a trouvé chez *Mg* 10 raies triples et en outre 2 raies doubles de la même espèce dont la troisième raie a été trop faible pour être observée. De ces raies, celles qui portent les numéros V, VI et VII sont un peu douteuses, non pour ce qui regarde leur existence comme raies triples, mais quant aux déterminations des longueurs d'onde,

[1] Ce nombre a été corrigé. Le nombre original est 2639,7.

parce qu'il y a d'autres raies plus fortes très voisines. Les moyennes de toutes les déterminations citées (à l'exception de celle de M. THALÉN qui est, comme on sait, la même que celle de M. ÅNGSTRÖM) sont $\nu_1 = 40{,}9$, $\nu_2 = 20{,}5$. Les mesures dont j'ai fait usage dans les calculs des séries (chap. VII) donnent $\nu_1 = 41{,}4$, $\nu_2 = 20{,}6$.

Des raies déterminées par MM. HARTLEY et ADENEY au nombre de 42 il y a 23 qui entrent ou dans les raies triples ou dans les raies doubles mentionnées ci-dessus. Des 19 qui restent il n'y a que 2 qui sont indiquées comme des raies longues.

Ca.

On trouve les moyennes suivantes:

	ν_1	ν_2
a) toutes les observations	102,8	50,7
b) les observations dont j'ai fait usage dans les calculs	103,2	51,4

Des 32 raies trouvées par MM. LIVEING et DEWAR dans la partie ultra-violette du spectre il n'y a qu'une seule qui ne fasse partie des raies triples ou doubles. Quant aux déterminations de M. THALÉN, elles contiennent sans doute des raies étrangères en grand nombre. Cependant on trouvera probablement d'autres espèces de raies que celles que j'ai considérées ici, auxquelles appartiennent les raies fortes observées dans la partie visible du spectre, mais qui n'ont pas encore été rangées en séries.

Zn.

Les moyennes sont:

	ν_1	ν_2
a) toutes les observations	388,5	186,3
b) les observations calculées	388,4	187,4

Toutes les raies observées par MM. LIVEING et DEWAR sont déjà citées. Elles sont au nombre de 21. Des raies 109 de MM. HARTLEY et ADENEY 81 sont courtes. Cependant il paraît y avoir 9 qui font partie des raies triples. Des autres raies on trouve 8 qui ne sont comptées au nombre des composants des raies triples ou doubles. Elles sont situées, une seule exceptée, dans la partie extrême du spectre ultra-violet. Les 20 raies longues qui restent appartiennent aux espèces de raies que nous avons déjà considérées.

Cd.

On rencontre chez cet élément une anomalie apparente. On trouve en effet que les valeurs de ν sont un peu plus faibles dans les raies triples des séries nébuleuses que dans celles des séries étroites (cfr chap. III). C'est pourquoi je me suis servi dans mes calculs des séries de deux valeurs différentes:

	ν_1	ν_2
pour les séries nébuleuses	1160,2	538,4
» » étroites	1172,5	542,1

La moyenne de toutes les observations citées donne $\nu_1 = 1166{,}2$, $\nu_2 = 540{,}9$.

Cependant, je ne crois pas que les valeurs diffèrent réellement. Il paraît plus probable de supposer qu'on a toujours des différences égales, mais qu'il faut considérer aussi les raies secondaires, mentionnées ci-dessus, qui accompagnent les raies fortes des séries nébuleuses.

Nous voyons que les déterminations très exactes de M. Bell ont donné pour la raie I les différences

$$\left.\begin{array}{l}\nu_1 = 1171{,}21\\ \nu_2 = 542{,}19\end{array}\right\} \nu_1 + \nu_2 = 1713{,}40.$$

La raie II, au contraire, nous donne les valeurs

$$\left.\begin{array}{l}\nu_1 = 1158{,}47\\ \nu_2 = 542{,}72\end{array}\right\} \nu_1 + \nu_2 = 1701{,}19,$$

dont la première, ν_1, est trop petite. Or, cette raie (II) consiste réellement de cinq raies simples, savoir:

	λ	ν
1*a*	3611,75	27687,41
1*b*	3609,39	27705,51
2*a*	3466,70	28845,88
2*b*	3465,22	28858,20
3	3402,68	29388,60

En combinant la raie triple des composants 1*a*, 2*a* et 3 on obtient donc les valeurs citées des différences. Mais on peut les combiner aussi d'autres manières. Nous trouvons par exemple les différences

$$\left.\begin{array}{l}\nu_1 = 2b - 1a = 1170{,}79\\ \nu_2 = 3 - 2a = 542{,}72\end{array}\right\} \nu_1 + \nu_2 = 1713{,}51,$$

différences qui sont parfaitement normales.

En faisant usage des raies *b*, qui sont les plus fortes, nous obtenons

$$\left.\begin{array}{l}\nu_1 = 1152{,}69\\ \nu_2 = 530{,}40\end{array}\right\} \nu_1 + \nu_2 = 1683{,}09.$$

Ici les différences des valeurs de ν_1 et ν_2 sont beaucoup trop grandes pour être attribuées aux erreurs d'observation. Du reste on retrouve la même anomalie chez *Ca*, où la raie II, qui a aussi les deux premiers composants doubles, diffère de la raie I, bien qu'elles soient mesurées toutes les deux avec une extrême exactitude. Mais en prenant les différences comme pour la raie II de *Cd* on obtient des valeurs normales.

Cependant je n'ai pas fait usage de ces observations, les déterminations des raies secondaires étant trop peu nombreuses. Seulement quand les composants des raies doubles ou triples sont eux-mêmes doubles j'ai toujours pris la raie la moins réfrangible et aussi la moins forte pour le vrai composant. Les valeurs des différences deviennent alors concordantes. J'ai donc appelé les raies les plus fortes *raies secondaires,* parce qu'elles n'entrent pas rigoureusement dans les séries régulières.

Le plus grand nombre des raies longues mesurées de *Cd* appartiennent aux espèces de raies déjà considérées. Les exceptions se trouvent comme chez *Zn* dans la partie extrême ultra-violette.

Hg.

La moyenne des observations dont je me suis servi dans mes calculs des séries de *Hg* est (en excluant la valeur 4602,9 de la raie IV)

$$\nu_1 = 4637{,}3, \quad \nu_2 = 1766{,}0, \quad \nu_1 + \nu_2 = 6403{,}3.$$

Chez *Hg* je n'ai pas encore identifié des raies correspondantes aux raies doubles très fortes qu'on trouve dans les parties extrêmes ultra-violettes des spectres de *Zn* et *Cd,* parce que les composants les plus réfrangibles de ces raies doubles sont situés sans doute hors des limites du spectre mesuré.

10. **Conclusions.** Avant de quitter les raies triples, il faut dire quelques mots de la relation de ν_1 et ν_2. On voit tout de suite que la première différence est aussi toujours la plus grande, et environ le double de la dernière. Voici les nombres exacts tirés des moyennes dont j'ai fait usage dans les calculs des séries:

	ν_1	ν_2	$\frac{\nu_1}{\nu_2}$
Mg	41,4	20,6	2,01
Ca	103,2	51,4	2,01
Zn	388,4	187,4	2,07
Cd	1172,5	542,1 [1]	2,16
Hg	4637,3	1766,0	2,63

Nous pouvons donner comme résultat de la critique détaillée des valeurs de ν qu'il n'y a aucune raison de mettre en doute la constance de ces nombres chez les raies doubles du même élément et de la même espèce. Voici les plus grands écarts positifs et négatifs pour les valeurs de ν des éléments examinés:

Élément	ν	Écart maximum positif	Écart maximum négatif
Na	15,8	+ 3,0	— 7,1
K	56,9	+ 11,8	— 13,3
Tl	7781,3	+ 19,4	— 27,0
Mg	40,9	+ 5,9	— 5,8
	20,5	+ 6,6	— 8,9

[1] Ces valeurs sont celles des raies étroites. V. ci-dessus sous *Cd.*

Élément	ν	Écart maximum positif	Écart maximum négatif
Ca	102,8	+ 8,2	— 4,8
	50,7	+ 6,3	— 3,9
Zn	388,5	+ 18,9	— 17,6
	186,3	+ 10,3	— 17,6
Cd	1166,2	+ 8,8	— 8,2
	540,9	+ 3,5	— 4,8
Hg	4631,5	+ 13,2	— 28,6
	1765,5	+ 10,9	— 6,5

Nous voyons donc que ces écarts sont à peu près de la même grandeur chez les éléments divers, de sorte que tout porte à croire qu'ils sont toujours de la même espèce, c'est-à-dire dus exclusivement aux erreurs d'observation. Cette conclusion est confirmée surtout par le fait que les déterminations diverses de la même raie présentent des variations entre elles de la même grandeur que celles des raies différentes. Cependant il ne faut pas oublier qu'on a les raies secondaires, dont la relation avec les autres n'est pas encore claire chez les raies triples. J'espère que les recherches expérimentelles que je vais commencer donneront une réponse définitive à toutes les questions de ce genre.

11. **Méthodes de trouver les raies doubles.** Nous regarderons enfin les manières de trouver les raies doubles ou triples des éléments. Tant qu'il s'agit de raies très rapprochées comme on les trouve par exemple chez *Na*, *K*, *Mg*, il n'y a pas de difficulté. Il serait beaucoup plus difficile de ne pas observer ces raies qui offrent toutes le même aspect. Mais il n'est pas aussi facile quand on a, comme chez *Hg* ou *Tl*, l'un des composants dans la partie visible du spectre, les autres dans la partie ultra-violette, séparés par des vingtaines de raies. Il y a cependant une méthode infaillible de trouver les raies doubles ou triples, pourvu qu'on ait des mesures exactes d'une partie suffisante du spectre. Cette méthode consiste tout simplement à calculer les différences des nombres d'oscillations, puis à compter le nombre de différences qui tombent entre certaines limites, par exemple de 0 à 10, 10—20, 20—30, etc. En comparant ces nombres, on verra qu'il y a des groupes beaucoup plus nombreux que les autres. Une recherche spéciale fera voir alors que l'on a trouvé une espèce de raies doubles, ce qu'on peut vérifier en les rangeant en séries. Cette méthode a pourtant l'inconvénient d'être trop fatigant, s'il y a un grand nombre de raies. On peut considérablement réduire le travail, si l'on peut distinguer les raies longues des raies courtes, parce que, en ce cas, on n'a besoin de considérer que les raies longues. En outre, la valeur de ν est une fonction périodique du poids atomique, comme nous le verrons plus loin. On pourra donc préalablement évaluer avec une certaine approximation la valeur de ν, si l'on connaît cette constante pour les éléments voisins, ce qui permet de renfermer le calcul des différences entre des limites assez étroites. On pourrait aussi commencer par examiner seulement les différences des raies les plus fortes, un nombre considérable de ces raies faisant toujours partie des raies doubles. Cependant tous les efforts ne conduiront pas à un résultat certain, si l'on ne possède un assez grand nombre d'observations numériques. Cela vient du manque d'ex-

actitude des mesures exécutées jusqu'ici, mais il sera naturellement beaucoup plus facile, dès qu'on aura des déterminations plus précises.

Je saisirai l'occasion de rendre compte ici du résultat d'une recherche de l'espèce mentionnée ci-dessus, bien que je ne sois pas parvenu à trouver les raies doubles cherchées. C'est que j'ai obtenu en échange un exemple frappant des difficultés inattendues qu'on peut rencontrer dans ces domaines. Il s'agissait des raies doubles de *Te*, élément que j'avais choisi à cause du grand nombre de raies (en tout 322) déterminées par MM. Hartley et Adeney. J'avais calculé toutes les différences des raies de 0 jusqu'à 1100. En les comparant, j'ai trouvé un grand nombre de différences dans le voisinage de 240 et de 920. Ces nombres étant précisément les différences déjà connues des raies doubles de *Cu* et *Ag*, j'ai examiné s'il y aurait peut-être des raies communes introduites par des impuretés. Alors il s'est montré tout simplement que le spectre de *Te* renfermait aussi toutes les raies un peu plus fortes de *Cu*, ainsi que celles de *Ag*, ce qui expliquait la richesse inattendue du spectre. Voici la liste des raies communes des trois spectres, donnant les longueurs d'onde avec les intensités des raies. Je n'ai cité que les raies les plus fortes de *Cu* et *Ag*, c'est-à-dire celles des grandeurs 10, 8 et 6, de l'échelle des »Wave-length tables» [1] dans le »Report of British Association», 1884, 1885.

Te		Cu		Ag		Te		Cu		Ag	
λ	i	λ	i	λ	i	λ	i	λ	i	λ	i
3382,4	10	—	—	3382,3	10	2700,3	4	2700,5	8	—	—
3307,1	8	3306,8	6	—	—	2688,2	4	2688,8	8	—	—
3289,6	4	3289,9	6	—	—	2679,8	4	—	—	2680,5	6
3280,0	10	—	—	3280,1	10	2659,4	4	—	—	2659,6	8
3273,4	10	3273,2	10	—	—	2599,4	4	2599,7	8	—	—
3246,8	10	3246,9	10	—	—	2598,1	4	2598,3	8	—	—
2932,5	2	—	—	2933,5	6	2580,1	4	—	—	2579,9	8
2928,1	4	—	—	2928,2	6	2543,7	6	2544,6	10	—	—
2901,9	2	—	—	2901,6	6	2533,8	4	—	—	2534,5	8
2894,3	8	—	—	2895,6	6	2528,3	4	2528,8	8	—	—
2873,6	1	—	—	2872,7	6	2525,6	4	2526,2	8	—	—
2815,3	1	—	—	2814,5	6	2505,2	6	2506,2	8	2506,0	8
2799,1	2	—	—	2798,9	6	2488,7	4	2489,1	8	—	—
2768,6	6	2769,1	8	—	—	2485,3	4	2485,6	8	—	—
2766,5	6	—	—	2766,4	8	2479,6	2	—	—	2479,9	6
2756,0	4	—	—	2755,5	8	2476,7	2	—	—	2476,8	8
2718,0	4	2718,4	8	—	—	2473,2	6	2473,2	6	2473,3	10
2713,0	4	2713,1	8	—	—	2462,0	2	—	—	2462,2	6
2710,2	8	—	—	2711,3	8	2460,2	2	—	—	2459,8	6
2702,3	4	2702,7	8	—	—	2452,8	4	—	—	2453,0	8

[1] Cette échelle correspond de la manière suivante aux désignations de MM. Hartley et Adeney:
10 »very strong», 8 »strong», 6 »fairly strong»,
4 »weak», 2 »faint», 1 »very faint».

Te		Cu		Ag		Te		Cu		Ag	
λ	i	λ	i	λ	i	λ	i	λ	i	λ	i
2447,8	6	—	—	2447,4	10	2325,5	8	—	—	2325,8	8
2444,3	2	—	—	2443,9	6					2325,3	10
2438,0	8	—	—	2437,8	10	2321,0	8	—	—	2320,6	10
2429,7	4	—	—	2429,8	10	2317,8	8	—	—	2317,4	10
2420,3	4	—	—	2419,9	8	2295,0	6	2295,0	8	—	—
2413,8	8	—	—	2413,3	10	2280,6	6	—	—	2280,7	10
2411,4	6	—	—	2411,3	8	2277,2	6	2277,0	8	—	—
2403,7	6	2403,3	8	—	—	2250,0	6	—	—	2249,9	8
2400,0	6	2400,1	8	—	—	2248,0	6	2248,2	10	—	—
2390,7	2	—	—	2390,8	6	2247,3	6	—	—	2247,6	8
2375,3	4	—	—	2375,5	6	2243,3	6	2244,0	10	—	—
2370,3	8	2370,1	10	—	—	2231,3	4	2231,2	6	—	—
2364,7	2	—	—	2364,3	6	2230,3	4	2230,0	6	2230,6	6
2362,8	2	—	—	2362,3	6	2219,8	6	2219,8	8	—	—
2359,8	2	—	—	2359,2	6	2211,2	6	2211,8	8	—	—
2358,6	6	—	—	2358,1	8	2192,2	6	2192,0	8	—	—
2357,0	2	2357,2	6	—	—	2189,7	6	2189,6	8	—	—
2332,0	8	—	—	2331,7	10	2179,2	6	2179,0	6	—	—

Comme on le voit, on retrouve dans le spectre de *Te* toutes les raies de *Cu* et de *Ag* des grandeurs 10, 8 et 6. Des raies de l'intensité 4 dans le spectre de *Cu* on a encore 34 de 50. Quant aux raies de la même intensité dans le spectre de *Ag*, il ne manque que 6 dans le spectre de *Te*. Des plus intenses on trouve dans le spectre de *Te* deux seulement qui diffèrent plus d'une unité d'Angström (1,3 et 1,1 resp.) des raies correspondantes de *Ag*. En général les raies se trouvent dans les deux spectres avec des intensités proportionnelles, un peu plus faibles dans le spectre de *Te*.

Chose étrange, en examinant les déterminations de M. Thalén du spectre de *Te*, on rencontre aussi quatre raies des plus intenses de *Cu*, savoir

Te		Cu	
λ	i	λ	i
5781,0	6	5781,3	8
5217,0	8	5217,1	10
5152,0	6	5152,6	10
5104,5	6	5104,9	10

L'intensité, qui est plus faible chez *Te*, est désignée comme auparavant. Dans ce cas comme dans le cas précédent nous n'avons certainement à faire qu'à des impuretés accidentelles, car on n'a pas chez M. Thalén les raies de *Ag*, et, d'un autre côté, M. Huggins n'a pas observé les raies de *Cu* dans son spectre de *Te*. Nous sommes donc en

droit de regarder les raies communes au spectre de *Te* d'un côté et de celui de *Cu* ou *Ag* de l'autre comme appartenant aux derniers éléments qui se sont trouvés comme des impuretés dans le tellure, et il n'y a pas de quoi s'abîmer dans des spéculations sur la nature des éléments [1], ce fait comme tous les autres qui semblent donner de l'appui à la théorie de M. LOCKYER ou à quelque théorie analogue se réduisant à rien en les examinant de plus près.

Il mérite d'être remarqué que l'on trouve les raies fortes de *Ag* aussi dans les spectres ultra-violets de *Cu*, *Sb* et *Bi*, déterminés par MM. HARTLEY et ADENEY; le spectre de *Sb* contient en outre, comme celui de *In*, les raies les plus fortes de *Cu*.

CHAPITRE III.

Séries de raies.

12. **Essais de ranger les raies en séries.** Après avoir donné par les recherches qui précèdent un haut degré de probabilité à l'existence de raies doubles et triples d'une espèce particulière nous écarterons tous les soupçons d'un accord accidentel en déduisant les relations qui existent entre les raies doubles d'un même élément. En ce cas, comme quand il s'agissait de la première observation des raies doubles, il nous faut mentionner le mémoire déjà cité de M. MASCART [2], où il suppose comme très probable que les raies doubles de *Na* et les raies triples de *Mg* correspondent à des vibrations harmoniques des molécules. Cependant avant les recherches de MM. LIVEING et DEWAR [3] personne n'avait été en état de présenter une série de raies réellement liées entre elles. Ces savants ont trouvé des séries d'une qualité analogue chez les éléments *Li*, *Na*, *K*, *Mg*, *Ca*, *Zn*. Les raies successives de ces séries se rapprochent l'une de l'autre à mesure qu'on avance vers la partie la plus réfrangible du spectre, et en même temps elles perdent en intensité. Une observation très importante c'est que les raies sont alternativement *étroites* (sharp) et *nébuleuses* (diffuse), ce qui leur a permis de distinguer deux espèces de séries. Dans les parties ultra-violettes des spectres de *Li*, *Na*, *K*, ils ont trouvé encore une espèce de séries, dont ils n'ont cependant pas reconnu les premiers termes. Ces premières raies, qui sont aussi les plus intenses de tout le spectre de ces éléments, sont situées dans la partie visible à une distance assez grande des autres, ce qui explique la difficulté d'en trouver la connexion avec les raies suivantes sans connaître la forme de la fonction des séries. Comme nous l'avons déjà dit, c'est M. BALMER qui a fait le premier essai de trouver cette fonction en calculant le spectre élémentaire de l'hydrogène. Autant que je sais, c'est le seul spectre dont on possède jusqu'ici une équation qui représente d'une manière satisfaisante les longueurs d'onde observées. Cette équation a été trouvée en ex-

---

[1] HARTLEY, Journ. Chem. Soc., *43*, pag. 390—400 (1883).

[2] C. R., *69*, pag. 337 (1869).

[3] Phil. Trans., *174*, pag. 187—222 (1883).

primant d'abord par des fractions rationnelles les rapports des longueurs d'onde de quatre raies dans la partie visible du spectre de l'hydrogène.

Mes propres recherches des séries ont suivi une autre marche. J'ai commencé par une construction graphique de la relation des raies doubles des éléments *Na*, *K*, *Mg*, *Ca*, *Zn*, où ces raies se montrent de la manière la plus claire et la plus sûre. La seule hypothèse nécessaire à cette construction, c'est que les raies analogues soient fonctions des nombres entiers consécutifs, hypothèse donnée par le nom même de séries. Par conséquent, j'ai pris pour ordonnée la longueur d'onde, pour abscisse le numéro d'ordre de la raie double, en commençant par la raie la moins réfrangible comme le numéro 1. De cette manière, on obtient pour les séries doubles et triples deux ou trois courbes, qui deviendraient parallèles, si l'on prenait les nombres d'oscillations comme ordonnées au lieu des longueurs d'onde, et dont on n'aura besoin d'examiner qu'une seule. Pour *Na*, par exemple, la série des composants les moins réfrangibles des raies doubles devient:

m	λ	m	λ	m	λ
1	8199	5	5155	9	4543,6
2	6160	6	4983,0	10	4496,4
3	5895	7	4751,4	11	4423
4	5687	8	4667,2	12	4393

où m représente le numéro d'ordre des raies, λ la longueur d'onde en unités d'Angström. Si l'on construit maintenant les points qui sont déterminés par ces nombres et si l'on joint par des lignes droites les points consécutifs, on trouve que la courbe descend sans interruption vers l'axe des abscisses, mais pas d'une manière uniforme, de deux points l'un paraissant être élevé, l'autre abaissé relativement à une ligne moyenne. Si l'on joint donc les point d'ordre pair entre eux et de même ceux d'ordre impair, on obtient deux courbes, dans lesquelles il reste toutefois quelques irrégularités pour les valeurs faibles de m. Cette anomalie disparait complètement, si l'on supprime la raie $m = 3$ dans la série et arrange les autres de la même manière qu'auparavant. Alors on obtient, en comptant les valeurs de m dans chaque série séparément, les deux séries suivantes:

m	1	2	3	4	5	6
λ_1	8199	5687	4983	4667,2	4496,4	4393
λ_2	6160	5155	4751,4	4543,6	4423	—

Ces séries sont doubles toutes deux, comme nous le savons. Il y aurait donc quatre différentes séries de *Na*.

Cet arrangement des raies ne possède pas, bien entendu, un très haut degré de certitude, vu qu'il à été obtenu par une concordance peut-être accidentelle. Cependant son importance s'accroit, dès que nous faisons attention au caractère général des raies. En effet MM. Liveing et Dewar, qui ont observé toutes les raies citées ci-dessus, décrivent celles de la première ligne comme nébuleuses, celles de la seconde comme étroites, de sorte qu'il aurait été possible de distinguer ainsi les deux séries indépendamment de la position des points sur la première courbe. On peut ranger de la même manière les raies doubles des autres éléments, ce qui donne des raisons suffisantes pour poursuivre les recherches dans la direction mentionnée.

13. **Étude préliminaire de la forme de fonction des séries.** Nous avons donc à examiner la forme des séries différentes, qui se montre parfaitement analogue pour toutes, afin de trouver une équation par laquelle nous pourrons exprimer les longueurs d'onde des raies en fonction de leurs numéros d'ordre dans les séries.

D'abord il paraît assez probable que toutes les courbes possèdent des asymptotes parallèles à l'axe des abscisses. On peut admettre aussi d'après la forme des courbes qu'elles ont des asymptotes parallèles à l'axe des ordonnées. Nous aurons donc comme la forme la plus simple de la fonction qu'il faut examiner en premier lieu, l'hyperbole équilatère

$$(\lambda - \lambda_0)\ (m + \mu) = C, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

où $\lambda - \lambda_0 = 0$, $m + \mu = 0$ sont les asymptotes susdites, C une constante. Si l'on introduit ici au lieu de λ sa valeur inverse n (multipliée par 10^8), qui est proportionnelle au nombre d'oscillations, on obtient encore une hyperbole équilatère

$$(n - n_0)\ (m + \mu_1) = C_1, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

où C_1, μ, sont d'autres constantes, liées à C, μ par des relations simples, et $n_0 = \frac{10^8}{\lambda_0}$. Dans ce cas, il est donc indifférent duquel des deux, λ ou n, nous nous servons comme ordonnée, la fonction étant aussi simple dans le premier cas que dans le second, et une récalculation de l'une des formes à l'autre n'offrant pas de difficultés. J'ai donc choisi pour ordonnée la valeur de λ donnée par l'observation et j'ai calculé à l'aide de la méthode des moindres carrés les constantes de l'équation

$$\lambda = \lambda_0 + \frac{C}{m + \mu} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Afin de donner une idée exacte de l'approximation ainsi obtenue, je citerai comme exemple les quatre séries chez *K*, qui correspondent aux raies de *Na* mentionnées ci-dessus. Les longueurs d'onde, dont je me suis servi, ont été déterminées par MM. Liveing et Dewar. Si je n'ai pas fait usage des raies les moins réfrangibles qui appartiennent aux mêmes séries (et qui sont insérées dans la suite) pour la détermination des constantes, c'est que ces raies se sont présentées seulement dans le progrès du travail comme appartenantes à ces séries. Les deux premières séries, prises ensemble, ainsi que les deux dernières, forment des raies doubles, les unes étroites, les autres nébuleuses. J'ai désigné par 1 la série la moins réfrangible des deux groupes, qui est aussi la plus forte. Voici les formules en λ et en n ainsi que les valeurs calculées et observées de λ et les différences de ces derniers nombres:

Séries doubles de K.

Série étroite 1.

$$\lambda = 4404{,}89 + \frac{2782{,}42}{m + 0{,}945808},$$

$$n = 22702{,}05 - \frac{14340{,}14}{m + 1{,}577475}.$$

m	1	2	3	4	5	6
λ calc.	5834,84	5349,42	5110,05	4967,47	4872,85	4805,48
λ obs.	5831	5355	5112	4964	4870	4808
Diff.	+ 3,84	— 5,58	— 1,95	+ 3,47	+ 2,85	— 2,52

Série étroite 2.

$$\lambda = 4396{,}60 + \frac{2750{,}05}{m + 0{,}937502},$$

$$n = 22744{,}84 - \frac{14226{,}79}{m + 1{,}562997}.$$

m	1	2	3	4	5	6
λ calc.	5815,98	5332,79	5095,03	4953,57	4859,77	4793,01
λ obs.	5812	5338	5098	4950	4856	4796
Diff.	+ 3,98	— 5,21	— 2,97	+ 3,57	+ 3,77	— 2,99

Série nébuleuse 1.

$$\lambda = 4415{,}99 + \frac{2662{,}10}{m + 0{,}917314},$$

$$n = 22644{,}99 - \frac{13651{,}13}{m + 1{,}520146}.$$

m	1	2	3	4	5	6
λ calc.	5804,44	5328,51	5095,56	4957,36	4865,87	4801,10
λ obs.	5801	5334,5	5095	4956	4863	4803
Diff.	+ 3,44	— 5,99	+ 0,56	+ 1,36	+ 2,87	— 1,90

Série nébuleuse 2.

$$\lambda = 4398{,}20 + \frac{2695{,}38}{m + 0{,}942970},$$

$$n = 22736{,}59 - \frac{13933{,}84}{m + 1{,}555807}.$$

m	1	2	3	4	5	6
λ calc.	5785,45	5314,07	5081,79	4943,49	4851,74	4786,41
λ obs.	5783	5319	5081	4942	4850	4788
Diff.	+ 2,45	— 4,93	+ 0,79	+ 1,49	+ 1,74	— 1,59

Pour permettre de juger de la précision avec laquelle la loi des différences constantes des nombres d'oscillations se manifeste à un calcul indépendant des séries, je n'ai pas fait usage de cette loi. Les valeurs de n tirées des quatre séries suivent ci-dessous avec les différences ν pour les séries étroites et les séries nébuleuses.

	Séries étroites			Séries nébuleuses		
m	n		ν	n		ν
	Série 1	*Série 2*		*Série 1*	*Serie 2*	
1	17138,42	17194,00	55,58	17228,19	17284,75	56,56
2	18693,60	18751,91	58,31	18766,98	18817,97	50,99
3	19569,30	19626,98	57,68	19624,92	19678,11	53,19
4	20130,98	20187,45	56,47	20172,02	20228,61	56,59
5	20521,87	20577,11	55,24	20551,30	20611,17	59,87
6	20809,58	20863,74	54,16	20828,56	20892,47	63,91

Avant de donner plusieurs exemples, il me paraît utile d'examiner de plus près les résultats du calcul précédent. Un coup d'œil sur les différences entre les valeurs observées et calculées suffit pour en tirer les conclusions suivantes:

1:o Les différences, bien qu'elles ne soient pas considérables — elles surpassent au maximum très peu 0,1 % des valeurs de λ — sont pourtant plus grandes que les erreurs d'observation probables.

2:o. Les signes des différences, de même que leur grandeur relative, se suivent dans toutes les séries. Les séries étroites s'accordent entre elles; de même les séries nébuleuses. L'ordre de changement des signes est + — + —. La première différence négative (pour $m = 2$) est la plus grande, vient ensuite la première différence positive (pour $m = 1$).

3:o. L'accord des valeurs calculées de ν est satisfaisant, les écarts suivant une marche opposée chez les deux groupes de raies.

Nous continuerons maintenant de donner des exemples de séries de la même espèce pour démontrer que les écarts de la forme hyperbolique sont toujours également disposés et de mêmes signes que dans les exemples ci-dessus. Nous commencerons par les deux séries de *Na* déjà mentionnées. La raie la moins réfrangible (voyez chap. VI) n'entre pas dans le calcul, de même que chez *K*. En revanche, j'ai fait usage de deux autres raies, qu'on n'a pas observées comme des raies doubles à cause de leur caractère nébuleux et de leur intensité faible, mais qui appartiennent sans aucun doute aux mêmes séries que les autres. Puisque les longueurs d'onde mesurées de ces raies se rapportent au milieu de leurs composants supposés, il a été nécessaire de diviser les raies dans ces composants pour avoir des valeurs comparables aux autres raies des séries. Cette division a été exécutée selon les formules

$$n_1 = n - \tfrac{1}{2}\nu,\ n_2 = n + \tfrac{1}{2}\nu \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

où n représente le nombre d'oscillations observé, ν la moyenne de ν tirée des observations les plus exactes des raies doubles de *Na* et n_1, n_2 les valeurs de n des deux composants. On en obtient ensuite $\lambda_1 = \frac{10^8}{n_1}$, $\lambda_2 = \frac{10^8}{n_2}$. De cette manière j'ai calculé

$$\text{de } \lambda = 4343 \begin{cases} \lambda_1 = 4344{,}7 \\ \lambda_2 = 4341{,}3 \end{cases}$$

$$\text{et de } \lambda = 4325 \begin{cases} \lambda_1 = 4326{,}7 \\ \lambda_2 = 4323{,}3. \end{cases}$$

Nous ne ferons usage que des deux composants λ_1.

Na.

Série nébuleuse 1.

$$\lambda = 3928{,}150 + \frac{2545{,}913}{m + 0{,}441566},$$

$$n = 25457{,}27 - \frac{16499{,}37}{m + 1{,}089686}.$$

m	1	2	3	4	5	6
λ calc.	5694,22	4970,89	4667,90	4501,35	4396,01	4323,38
λ obs.	5687,2	4983,0	4667,2	4496,4	4393,0	4326,7
Diff.	+ 7,02	— 12,11	+ 0,70	+ 4,95	+ 3,01	— 3,32

Série étroite 1.

$$\lambda = 3901{,}303 + \frac{2727{,}724}{m + 0{,}203005},$$

$$n = 25632{,}46 - \frac{17921{,}77}{m + 0{,}902188}.$$

m	1	2	3	4	5	6
λ calc.	6168,73	5139,49	4752,92	4550,30	4425,56	4341,05
λ obs.	6160,0	5155,0	4751,4	4543,6	4423,0	4344,7
Diff.	+ 8,73	— 15,51	+ 1,52	+ 6,70	+ 2,56	— 3,65

De plus je veux donner comme exemples deux séries d'une autre espèce que les précédentes, l'une de *Li*, l'autre de *K*, doubles comme les susdites, mais d'une autre relation entre les composants des raies doubles.

Li.

$$\lambda = 2246{,}607 + \frac{847{,}308}{m + 0{,}709483},$$

$$n = 44511{,}57 - \frac{16787{,}54}{m + 1{,}086633}.$$

m	1	2	3	4	5	6	7
λ calc.	2742,26	2559,33	2475,02	2426,52	2395,01	2372,89	2356,51
λ obs.	2741,0	2561,5	2475,0	2425,5	2394,5	2373,5	2359,0
Diff.	+ 1,26	— 2,17	+ 0,02	+ 1,02	+ 0,51	— 0,61	— 2,49

K.

$$\lambda = 2803{,}940 + \frac{1036{,}532}{m + 1{,}507754},$$

$$n = 35664{,}10 - \frac{13183{,}94}{m + 1{,}877424}.$$

m	1	2	3	4	5	6
γ calc.	3217,27	3099,44	3033,89	2992,14	2963,22	2942,00
λ obs.	3216,5	3101,0	3033,0	2992,0	2963,4	2942,0
Diff.	+ 0,77	— 1,56	+ 0,89	+ 0,14	— 0,18	± 0,00

Si nous examinons maintenant les différences entre les valeurs calculées et observées de λ dans les quatre dernières séries, nous trouvons tout de suite que tout ce qui a été dit des quatre séries de *K* s'applique également ici. Le changement des signes a lieu dans le même ordre, la grandeur relative est aussi la même à une seule exception près, savoir dans la dernière série, où la différence pour $m = 3$ est plus grande que pour $m = 1$. Dans cette série, toutes les différences, excepté la seconde, sont cependant renfermées dans les limites des erreurs d'observation, de sorte qu'on devrait s'étonner plutôt de l'accord très grand en général que de la différence isolée. Il serait facile de multiplier les exemples, car les séries de tous les éléments examinés montrent la même marche régulière des différences entre le calcul et l'observation.

Mais si toutes les séries diffèrent ainsi de la même manière d'une fonction déterminée, il suit comme la première et la plus importante conclusion que nos séries ne sont pas des arrangements arbitraires de raies, mais qu'il y a une relation déterminée entre les raies qui en font partie, relation du genre même que nous avons supposé, c'est-à-dire que les raies différentes sont des fonctions des nombres entiers consécutifs.

Nous sommes donc en droit d'énoncer le principe fondamental suivant:

Dans les spectres de tous les éléments analysés il y a des séries de raies dont les longueurs d'onde (et les nombres d'oscillations) sont des fonctions déterminées des nombres entiers consécutifs.

Ainsi nous avons fait un pas très important vers le but que nous nous étions proposé. En effet nous serons en état de ranger les raies doubles, trouvées par les méthodes mentionnées dans le chapitre précédent, en séries, ce qui nous permettra de découvrir la correspondance entre les raies spéciales des éléments différents. Cependant cette méthode est encore très imparfaite et très laborieuse. L'arrangement des spectres les plus riches en raies exigerait une infinité d'essais pour trouver la première des séries cherchées. Ensuite il serait sans doute plus facile d'en trouver les autres, mais il serait toujours nécessaire d'avoir des observations assez complètes, car autrement on ne saurait identifier les séries. L'approximation du calcul, bien que, d'après ce que nous avons vu,

elle ne puisse être considérée comme tout à fait satisfaisante, permettra pourtant sans doute de distinguer les raies d'une série de toutes autres, surtout avec la connaissance des différences régulières entre les séries calculées et les séries observées.

14. **Suite des recherches sur la forme de la fonction.** Malgré tout cela, on n'obtient par le calcul précédent qu'une idée très superficielle de la constitution des spectres, parce que les formules dont nous nous sommes servi ne répondent évidemment à la fonction véritable, d'où il suit qu'elles ne sont nullement propres à fournir des informations sur les relations mutuelles des séries. Par conséquent, le second pas dans mon travail c'était d'essayer d'obtenir par des fonctions d'une autre forme un accord plus parfait entre le calcul et l'observation. Dans ce but le changement le plus important dans la méthode de recherche était de faire usage dans tous les calculs des *nombres d'oscillations* au lieu des longueurs d'onde, surtout parce qu'alors tous les calculs des séries doubles seront réduits à la moitié. En effet on pourra déduire d'une série calculée complètement celle ou celles qui sont formées des autres composants des mêmes raies doubles, si l'on ajoute aux nombres d'oscillations de la première la valeur de ν (ou ν_1 et ν_2) qui seront nécessairement connues d'avance. L'existence d'une relation comme celle des différences constantes des nombres d'oscillations des raies doubles porte à croire que l'expression de ces nombres en fonction des numéros d'ordre des raies doit être plus simple que ne l'est celle des longueurs d'onde. Cette supposition est appuyée par la considération que le nombre d'oscillations que fait un corps ne dépend que des propriétés de ce corps, tandis que la longueur d'onde est aussi fonction des propriétés du milieu dans lequel se propagent les vibrations. Aussi l'essai de se servir des nombres d'oscillations, dans la recherche des régularités des spectres, a-t-il été couronné d'un succès complet. Il s'est montré que ces nombres ont une supériorité décidée sur les longueurs d'onde, dès qu'il s'agit de recherches théoriques. Ainsi mon premier soin a été de calculer les nombres d'oscillations des raies spectrales. Mais un calcul des vrais nombres d'oscillations exigerait, pour être de quelque valeur, une connaissance de la vitesse de propagation de la lumière dans l'air pour toutes les raies, connaissance qui devrait être aussi exacte que les déterminations des longueurs d'onde. Une telle précision n'étant pas encore atteinte, il nous faut renoncer au calcul des nombres d'oscillations eux-mêmes, bien que ces nombres soient les seuls qui conservent une valeur constante dans toutes les circonstances. Au lieu de ceux-ci j'ai préféré calculer les valeurs inverses de λ, multipliées par 10^8, λ étant exprimé en unités d'ÅNGSTRÖM (10^{-7} mm.). J'ai désigné ces nombres par $n = \frac{10^8}{\lambda}$. Ils ne sont pas proportionnels aux vrais nombres d'oscillations dans toute la rigueur du terme, la dispersion de l'air étant négligée; mais les différences qui en résultent sont entièrement sans influence sur les mesures dont je ferai usage dans ce mémoire. Les valeurs de n des raies jusqu'ici mesurées tombent entre 7000 et 56000. On a donc ordinairement cinq chiffres entiers, ce qui m'a paru convenable afin d'éviter trop de décimales, d'autant plus qu'on est déjà forcé de se servir de sept chiffres dans les nombres des longueurs d'onde, si l'on veut faire valoir toute la précision des méthodes nouvelles de mesures. Les longueurs d'onde des spectres des métaux étant exprimées par cinq chiffres dans les mesures

les plus exactes qu'on ait faites jusqu'ici, j'ai ajouté une décimale aux cinq chiffres entiers dans les nombres de n, pour être sûr que la précision des mesures n'est pas diminuée par les réductions. Les nombres de n s'accordent très bien avec l'unité de longueur dans le système (C. G. S.). En effet, si l'on représente par λ_1 la valeur de λ en cm., on obtient

$$\lambda_1 = 10^{-8}.\ \lambda,\quad n = \frac{10^8}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_1}.$$

Donc, le nombre n signifie le *nombre des longueurs d'onde sur l'unité de longueur* (1 cm.) dans l'air sous la pression de 760 mm. et à 16° C., les mesures absolues d'ÅNGSTRÖM, sur lesquelles se fondent presque tous les nombres dont je ferai usage, étant exécutées sous ces circonstances.

J'appellerai dans la suite les nombres n *nombres d'ondes*. Avant de commencer sérieusement mes recherches j'ai calculé ces nombres pour la plupart des raies spectrales mesurées.

15. **Les séries des différences des nombres d'ondes.** Les nombres n ne différant des nombres d'oscillations que par un facteur constant (V. ci-dessus), nous en pourrons faire usage au lieu de ceux-ci sans rien changer à la forme des fonctions. Alors il s'est montré aussitôt, quand ces nombres ont été rangés en séries de la même manière que les longueurs d'onde correspondantes, qu'on avait obtenu un avantage important. Déjà auparavant et dès le commencement du travail, après avoir disposé à l'essai des raies en séries, j'avais toujours calculé les différences entre les raies consécutives, afin de voir s'il se montrerait une variation régulière avec l'accroissement des numéros d'ordre des raies. Ici j'ai fait le même calcul. Mais tandis qu'il avait été impossible dans le premier cas de découvrir aucune relation entre ces différences dans les séries diverses, soit dans le même élément, soit dans des éléments analogues, il s'est montré ici immédiatement une régularité qui pouvait servir de guide pour trouver les raies correspondantes des éléments différents. Il suffira pour s'en convaincre de renvoyer à la table I (chap. VI) où sont réunies les séries des métaux alcalins en nombres d'ondes. Nous voyons par exemple que les différences de ces nombres des séries de *Li* et de *Na* se correspondent parfaitement:

Séries étroites.			Séries nébuleuses.		
Li	*Na*		*Li*	*Na*	
	Série 1.	*Série 2.*		*Série 1.*	*Série 2.*
3290,2	3165,6	3159,0	5338,3	5386,7	5386,8
1694,5	1647,0	1655,6	2476,7	2484,9	2477,0
			1349,5	1357,9	1363,9

Cette analogie est encore plus frappante dans la famille des éléments *Mg*, *Zn*, *Cd*, *Hg*, où les valeurs des deux premières différences sont les suivantes:

Première série étroite.

Mg	*Zn*	*Cd*	*Hg*
10679,5	11764,0	11090,7	11616,1
4017,2	4312,5	4115,3	4256,3

Première série nébuleuse.

Mg	*Zn*	*Cd*	*Hg*
6241,8	5812,3	5871,1	5800,8
2775,3	2636,4	2632,7	2631,8

Donc, les différences des nombres d'ondes des raies correspondantes sont à peu près de la même grandeur chez les éléments de la même famille naturelle. Pour étudier de plus près ces rapports j'ai calculé les différences en question, que je désigne par Δn, dans toutes les séries que j'ai connues. Il s'est montré qu'il y a des nombres de toutes les grandeurs, mais que les valeurs de Δn d'une série sont toutes ou plus grandes ou plus petites que celles des termes correspondants d'une autre. Nous le verrons le plus évidemment à l'aide de la table suivante qui contient les valeurs de Δn des raies consécutives dans la plupart des séries qui sont connues dans une étendue un peu plus grande. Les séries sont rangées suivant la grandeur des valeurs de Δn dans le deuxième terme, le premier terme n'étant pas connu dans toutes les séries. Pour la désignation des séries je renvoie au chapitre V.

Valeurs de Δn.

Désignation des séries.	*Numéros d'ordre des différences.* 1	2	3	4	5	6	7	8
$Li\ [P_{12}]$	16026,8	5542,4	2556,6	1364,4	824,6	533,8	369,5	258,9
$Na\ [D_1]$	—	5386,7	2484,9	1357,9	813,9	523,5	—	—
$Ca\ [D_1]$	—	4996,7	2323,9	1246,3	723,4	—	—	
$Na\ [P_1]$	13314,9	4751,4	2280,2	1233,5	—	—	—	—
$Tl\ [S_2]$	12278,3	4395,1	2089,6	1213,0	732,4	465,6	350,1	250,2
$K\ [P_1]$	11685,9	4303,8	2050,3	1158,0	723,0	451,8	322,5	245,5
$Mg\ [S_1]$	10679,5	4017,2	1957,5	1116,5	685,6	—	—	—
$Ca\ [S_1]$	8943,7	3507,8	1759,3	1015,0	620,6	—	—	—
$Na\ [S_1]$	7484,8	3165,6	1647,0	962,6	600,1	407,6	—	—
$K\ [D_1]$	—	2842,7	1507,5	881,2	550,5	385,8	256,9	—
$Mg\ [D_1]$	6241,8	2775,3	1476,7	868,4	561,4	—	—	—
$Zn\ [D_1]$	5812,3	2636,4	1416,8	862,7	—	—	—	—

Un examen de la table nous fait voir que les termes de toutes les séries diminuent assez rapidement avec l'accroissement du numéro d'ordre. En même temps les valeurs de Δn de la même série, comme des séries différentes, se rapprochent. Mais en comparant les séries terme à terme, on trouve, comme nous l'avons dit, que la variation de grandeur se fait toujours dans la même direction. Si l'on suit donc, en commençant par le nombre

16026,8, les valeurs de la première colonne de haut en bas et si l'on parcourt ensuite de la même manière colonne après colonne jusqu'au nombre 245,5, on peut se convaincre que toutes les valeurs de Δn forment une seule série de nombres continuellement décroissants. Il y a cependant quelques exceptions, savoir le nombre 723,4 dans la série $Ca[D_1]$ qui est inférieur au nombre suivant 732,4, et les nombres 561,4 et 256,9 dont celui-là paraît trop grand, celui-ci, au contraire, trop petit. Ces anomalies, qui se trouvent toutes dans le dernier terme d'une série, lequel est toujours assez incertain, sont entièrement renfermées dans les limites d'erreurs et dépendent probablement du manque d'exactitude des mesures. Au lieu du nombre 256,9, on a par exemple dans la série parallèle $K[D_2]$ le nombre 266,9, qui devrait être égal à celui-là et qui s'accorde parfaitement avec les valeurs de Δn des séries voisines. Pour donner une idée de l'influence des erreurs d'observation, je citerai ici à côté de la série $Zn[D_1]$, telle qu'elle se trouve dans la table calculée d'après les observations de MM. HARTLEY et ADENEY, la même série selon MM. LIVEING et DEWAR.

H. A.	5812,3	2636,4	1416,8	862,7
L. D.	5792,1	2621,9	1409,4	830,6
Diff.	20,2	14,5	7,4	32,1

La différence entre les mesures atteint donc son apogée dans le dernier terme, sans doute parce que les raies les plus faibles ont été mesurées avec une moindre précision que les autres. Ces exemples sous les yeux, nous n'aurons pas besoin de nous arrêter aux anomalies insignifiantes que nous avons rencontrées, et nous pourrons considérer comme confirmée par les nombres cités dans la table la loi suivante:

Si l'on arrange, d'après la grandeur d'un terme quelconque, les séries de Δn, déduites de séries connues des nombres d'ondes, tous les autres termes des séries se suivent aussi dans le même ordre de grandeur. Cela est vrai même quand on déplace une série quelconque relativement aux autres en augmentant ou diminuant d'un même nombre entier les numéros d'ordre de tous les termes de la série.

On peut énoncer cette loi aussi d'une autre manière:

Toutes les différences des termes correspondants de deux séries quelconques de Δn ont le même signe.

Si l'on suppose ces séries de Δn construites graphiquement avec les numéros d'ordre (m) des termes pour abscisses et les valeurs de Δn pour ordonnées et les points ainsi obtenus liés entre eux par des courbes continues, la propriété susdite indique simplement que ces courbes ne se coupent jamais à une distance finie. Car s'il en était autrement, les termes d'une série seraient plus grands d'un côté du point d'intersection, de l'autre ils seraient plus petits que les termes correspondants de l'autre série, ce qui est contraire à la loi établie plus haut. Un déplacement des séries de la manière susdite correspond géométriquement à une translation des courbes parallèlement à l'axe des abscisses, égale à un nombre entier des unités de m. Après une telle translation, de même qu'auparavant,

il n'y a pas de points d'intersection entre les courbes différentes. Mais si cela est vrai pour toutes les courbes, on peut admettre comme très probable qu'elles ne se coupent pas non plus pendant la translation, et qu'une courbe en passant une autre y coïncide parfaitement. En effet, en regardant fig. 1, nous voyons la série $Zn[D_1]$ dans deux positions différentes (*aa* et *bb*) qui se distinguent par les valeurs de m, qui dans le second cas sont plus grandes d'une unité que dans le premier. Si nous supposons que la courbe soit arrivée dans la seconde position par une translation parallèlement à l'axe des m, il faut, d'après la table, qu'elle ait passé toutes les autres courbes, dont trois sont représentées dans notre figure. Il suffira sans doute de jeter un coup d'oeil sur ces courbes pour admettre la probabilité de l'hypothèse qu'on peut faire coïncider toutes les courbes par des translations parallèles à l'axe des m, car, en tant qu'on peut en juger par la figure, la différence des abscisses de deux courbes quelconques est constante pour toutes les valeurs de l'ordonnée. Si notre hypothèse, contre toute attente, n'est pas rigoureusement vraie, nous aurons du moins une approximation très satisfaisante.

Supposons donc que les courbes soient toutes de la même forme et qu'elles ne diffèrent que par leurs positions. L'équation d'une quelconque d'entre elles étant

$$\Delta n = F(m),$$

les autres auront des équations de la forme

$$\Delta n = F(m + \mu),$$

où μ est une constante, qui a des valeurs différentes pour les séries diverses, et qui désigne combien il faut transférer la courbe considérée pour qu'elle coïncide avec la première courbe. L'expression générale d'une série de différences devient donc

$$\Delta n = F(m + \mu), \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

où Δn est la différence des nombres d'ondes de deux termes consécutifs d'une série de raies, m le numéro d'ordre de la différence et μ une constante caractéristique de la série. D'où il suit que *la forme de la fonction F, de même que toutes les constantes, excepté μ, sont les mêmes pour toutes les séries.* Cependant il ne faut pas oublier que nos conclusions, étant tirées de l'examen des propriétés des séries, sont assujetties à la même incertitude que les mesures des raies dont sont formées ces séries.

16. **Les séries des nombres d'ondes.** Maintenant nous pouvons retourner sans difficulté aux séries originales, qui sont formées des nombres d'ondes des raies spectrales. Les nombres d'ondes, n, croissant toujours avec l'accroissement des numéros d'ordre des raies, nous avons généralement, en représentant par n_m le nombre d'ondes de la m-ième raie d'une série,

$$n_m = n_{m+1} - \Delta n,$$

ou si l'on remplace Δn par sa valeur tirée de l'équation (5) et continue la série en avant

$$n_m = n_{m+1} - F(m + \mu),$$

$$n_{m+1} = n_{m+2} - F(m + 1 + \mu),$$

$$n_{m+2} = n_{m+3} - F(m + 2 + \mu),$$

. . . .

Or, nous avons déjà admis (n:o 13), en examinant les séries de n, que la valeur de n s'approche toujours pour $m = \infty$ d'une limite finie que nous désignerons par n_0, et la forme des séries de Δn, comme aussi celle des courbes correspondantes, nous force à supposer la limite de Δn ou de $F(m + \mu)$ égale à 0 pour $m = \infty$. En ajoutant les équations précédentes membre à membre, nous aurons donc

$$n_m = n_0 - \sum_m^{\infty} F(m + \mu), \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

où la somme est toujours finie en même temps que n_0.

De même une autre série nous donne

$$n'_m = n'_0 - \sum_m^{\infty} F(m + \mu'),$$

où n'_0, μ' sont les constantes qui correspondent à n_0, μ dans l'équation précédente et n'_m la valeur du m-ième terme de la série. Or, les deux sommes qui entrent dans ces équations possèdent le même nombre de termes et nous savons par ce qui précède qu'un terme quelconque dans l'une des sommes ne diffère du terme correspondant de l'autre que par la valeur de la constante μ. Donc, l'une des sommes est transformée dans l'autre, si μ est changé en μ', d'où il suit qu'elles ne sont que deux valeurs différentes de la même fonction de μ. En mettant

$$\sum_m^{\infty} F(m + \mu) = f(m + \mu),$$

l'équation des nombres d'ondes d'une série de raies spectrales peut s'écrire

$$n = n_0 - f(m + \mu), \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

où n est le nombre d'ondes d'une raie quelconque, m son numéro d'ordre, n_0 et μ deux constantes caractéristiques de la série, mais la forme de la fonction et toutes les autres constantes qui peuvent y entrer sont les mêmes dans toutes les séries.

La forme des courbes qui représentent les séries de n, nous montre qu'elles ont probablement deux asymptotes, l'une parallèle à l'axe des m, de laquelle nous avons déjà parlé, savoir la ligne $n = n_0$, l'autre parallèle à l'axe des n. Pour $n = n_0$ nous avons donc $m = \infty$ ou

$$f(m + \mu) = 0 \quad \text{pour} \quad m = \infty.$$

Quant à l'asymptote parallèle à l'axe des n, elle doit être de la forme

$$m + \mu + C = 0,$$

C étant une constante qui a, d'après ce qui précède, la même valeur dans toutes les séries. Or, rien n'étant déterminé sur la grandeur absolue de la constante μ, nous pouvons y comprendre la constante C et l'équation de l'asymptote parallèle à l'axe des n sera

$$m + \mu = 0,$$

d'où

$$f(m + \mu) = \infty \quad \text{pour} \quad m + \mu = 0.$$

La fonction la plus simple qui satisfait aux conditions trouvées, c'est

$$f(m + \mu) = \frac{C_0}{m + \mu},$$

où C_0 devrait être une constante commune à toutes les séries. Mais l'équation de n que nous en déduisons, c'est-à-dire

$$n = n_0 - \frac{C_0}{m + \mu} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

n'est autre chose que l'expression (2) de n:o 13

$$(n - n_0)\ (m + \mu_1) = C_1,$$

où μ_1 correspond à μ et C_1 à $- C_0$. Nous avons déjà examiné cette formule, qui ne remplit pas la condition de donner toujours la même valeur de la constante C_1, comme nous pouvons le voir en comparant les valeurs de cette constante dans les séries données comme exemples dans le n:o 13. Du reste, les différences considérables qui existent entre le calcul et les observations nous ont fait voir que cette formule n'est pas applicable.

Procédons donc à l'examen de la formule la plus simple après la précédente

$$n = n_0 - \frac{N_0}{(m + \mu)^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

où N_0 est une constante. J'étais justement en train d'étudier cette équation lorsque j'ai vu publié le calcul de M. BALMER du spectre de l'hydrogène. J'ai examiné alors la formule dont s'est servi M. BALMER, savoir

$$H = h \cdot \frac{m^2}{m^2 - 4},$$

où H représente la longueur d'onde, m le numéro d'ordre de la raie et h une constante. Si nous introduisons ici des nombres d'ondes au lieu des longueurs d'onde elles-mêmes, en mettant

$$H = \frac{10^8}{n}, \quad h = \frac{10^8}{n_0},$$

nous trouvons

$$n = n_0 \cdot \frac{m^2 - 4}{m^2}$$

ou

$$n = n_0 - \frac{4\, n_0}{m^2}.$$

Cette équation coïncide évidemment avec l'équation (9), en posant $N_0 = 4 n_0$, $\mu = 0$, ce qui prouve que la formule de M. BALMER est un cas particulier de l'équation (9). Comme il est connu que la formule de M. BALMER représente d'une manière complètement satisfaisante le spectre élémentaire de l'hydrogène, nous avons une raison à priori de croire que notre équation (9) sera plus applicable que l'équation précédente (8).

17. **Calcul de la constante N_0.** Pour faire ressortir la supériorité de la formule (9) nous commencerons par calculer la valeur de la constante h dans la formule de M. BALMER pour en déduire notre constante N_0 ou $4 n_0$, laquelle doit être commune à toutes les séries de tous les éléments. Nous nous servirons dans ce but des longueurs d'onde données par M. ÅNGSTRÖM aux pag. 31, 32 des »Recherches sur le spectre solaire» pour les quatre raies du spectre élémentaire de l'hydrogène qui sont situées dans la partie visible du spectre.

De la formule susdite nous trouvons

$$h = H \cdot \frac{m^2 - 4}{m^2},$$

dont on obtient pour les longueurs d'onde spéciales

$$h = \frac{3^2 - 4}{3^2} \cdot 6562{,}10 = 3645{,}611$$

$$= \frac{4^2 - 4}{4^2} \cdot 4860{,}74 = 3645{,}555$$

$$\frac{5^2 - 4}{5^2} \cdot 4340{,}10 = 3645{,}684$$

$$\frac{6^2 - 4}{6^2} \cdot 4101{,}20 = 3645{,}510$$

$$\text{Moyenne } h = 3645{,}590$$

On a donc

$$H = 3645{,}_{59} \cdot \frac{m^2}{m^2 - 4},$$

d'où l'on obtient

$$n = 27430{,}_4 \left(1 - \frac{4}{m^2}\right)$$

ou

$$n = 27430{,}_4 - \frac{109721{,}_6}{m^2}.$$

Il s'ensuit que le nombre $N_0 = 109721{,}_6 = 4 \,.\, 27430{,}_4 = \frac{4 \,.\, 10^8}{3645{,}_{59}}$.

Voilà donc la valeur de notre constante que je désignerai toujours par N_0. La suite nous apprendra qu'elle remplit d'une manière assez satisfaisante la condition que nous avons trouvée, c'est-à-dire d'être commune à toutes les séries. Quant à la valeur la plus exacte de ce nombre il faut se souvenir que les raies de H dont je me suis servi sont des raies qu'a mesurées M. Ångström avec la plus grande précision. De plus, ce sont les mesures absolues de M. Ångström sur lesquelles se basent toutes les déterminations de longueurs d'onde dont j'ai fait usage dans mes calculs. Je n'ai donc pas hésité à choisir cette valeur

$$N_0 = 109721{,}_6, \quad \log N_0 = 5{,}_{0402922}.$$

Il nous reste à prouver que l'équation (9) avec le nombre N_0 comme valeur de la constante peut représenter avec une très grande approximation toutes les séries des raies spectrales. Mais on comprend facilement qu'on ne peut donner cette preuve qu'en démontrant dans chaque cas spécial l'accord entre le calcul et les observations. C'est à cette preuve qu'est consacrée en grande partie la dernière moitié de ce mémoire dans laquelle sont calculées les séries d'éléments divers. J'y renvois donc pour la démonstration de la proposition suivante:

Dans les spectres de tous les éléments examinés jusqu'ici, les raies les plus fortes forment des séries qui sont représentées avec une très grande approximation par l'équation

$$n = n_0 - \frac{N_0}{(m + \mu)^2},$$

où n signifie le nombre d'ondes, m le numéro d'ordre de la raie dans la série, $N_0 = 109721{,}_6 = \text{num. log } 5{,}_{0402922}$, n_0 *et* μ *des constantes caractéristiques des séries spéciales.*

Après l'examen des séries connues, nous nous occuperons en détail des résultats du calcul et des propriétés de la fonction précédente.

18. **Méthode de calculer les séries.** Les séries étant formées des composants des doublets et des triplets, il résulte de la propriété fondamentale des raies doubles que les

nombres d'ondes des termes d'une série peuvent être déduits des termes correspondants d'une autre du même groupe par l'addition ou la soustraction de la valeur de ν (ou ν_1, ν_2). Il suffit donc de calculer, avec la valeur moyenne de ν (ν_1 et ν_2), les constantes n_0 et μ d'une seule série des deux ou trois dont les groupes sont formés. J'ai choisi de chaque groupe la série la moins réfrangible, qui est aussi la plus forte. Cependant, pour donner dans le calcul le même poids à toutes les séries, j'ai réduit, par la soustraction de ν (ou de ν_1 et $\nu_1 + \nu_2$) de leurs nombres d'ondes, les séries plus réfrangibles à cette première série. Les moyennes des nombres directement observés et de ces nombres calculés ont depuis servi au calcul des constantes.

Voici, comme exemple, les séries étroites de *Mg*, désignées par S_1, S_2, S_3 resp.

Valeurs de λ.

m	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
S_1	5183,0	3336,3	2942,0	2781,8	2698,0	2649,0
S_2	5172,0	3331,8	2938,5	2778,7	2695,0	2646,0
S_3	5166,7	3329,1	2937,5	2776,9	2693,5	——

Valeurs de n, ν_1 et ν_2.

S_1	19293,8	29973,3	33990,5	35948,0	37064,5	37750,1
ν_1	41,1	40,5	40,5	40,0	41,3	42,8
S_2	19334,9	30013,8	34031,0	35988,0	37105,8	37792,9
ν_2	19,8	24,4	11,6	23,4	20,6	——
S_3	19354,7	30038,2	34042,6	36011,4	37126,4	——

De tous les triplets étroits et nébuleux qui ont servi au calcul on obtient les valeurs moyennes

$$\left.\begin{array}{l}\nu_1 = 41,4 \\ \nu_2 = 20,6\end{array}\right\} \nu_1 + \nu_2 = 62,0.$$

Valeurs de n réduites à la série S_1.

S_1 obs.	19293,8	29973,3	33990,5	35948,0	37064,5	37750,1
S_2 réd.	19293,5	29972,4	33989,6	35946,6	37064,4	37751,5
S_3 réd.	19292,7	29976,2	(33980,6)	35949,4	37064,4	——
Moy.	19293,3	29974,0	33990,1	35948,0	37064,4	37750,8

Après le calcul des constantes n_0 et μ de la première série au moyen de ces valeurs des nombres d'ondes, les constantes n_0 des autres séries s'obtiennent par l'addition de ν_1 pour la deuxième série et $\nu_1 + \nu_2$ pour la troisième à la valeur de n_0 de la première.

Maintenant, il nous faut exposer la méthode qui a été suivie pour le calcul des constantes. La manière la plus naturelle aurait été de les calculer d'après la méthode des moindres carrés. Or, les équations étant du troisième degré, cette méthode n'était pas directement applicable. Il faudrait d'abord trouver des valeurs approximées qu'on pourrait corriger ensuite par la méthode plus exacte. D'un autre côté, on ne pouvait juger

convenable de se donner tant de peine pour le calcul de matériaux aussi mêlés que le sont les déterminations de longueurs d'onde exécutées jusqu'ici, surtout quand on peut espérer d'en avoir de meilleures dans peu de temps. A présent qu'on est souvent forcé de ramasser les raies d'une même série des déterminations de trois ou quatre observateurs différents, la plus grande exactitude du calcul ne serait qu'une chimère. Dès qu'on aura de nouvelles mesures, il sera aussi temps de donner le plus grand soin possible au calcul des constantes. Cependant il sera toujours nécessaire de faire usage d'une méthode préliminaire, non seulement pour obtenir des valeurs approximatives des constantes, mais encore pour être en état de juger sans trop de peine si une certaine suite de raies spectrales forment réellement une série du genre dont il s'agit ici.

Le calcul d'une série, d'après la méthode que j'ai suivie, se divise en deux parties:

1:o. **Détermination de la constante** μ.

Soient n_m, n_{m+1} les nombres d'ondes de deux termes consécutifs d'une série. Nous avons

$$n_m = n_0 - \frac{N_0}{(m+\mu)^2}, \qquad n_{m+1} = n_0 - \frac{N_0}{(m+1+\mu)^2}$$

et la différence de ces termes

$$\Delta n_{m,\, m+1} = n_{m+1} - n_m = \frac{N_0}{(m+\mu)^2} - \frac{N_0}{(m+1+\mu)^2}.$$

On voit que Δn est toujours indépendant de la constante n_0. De plus, un examen de l'expression de Δn nous fait voir qu'à chaque valeur positive de Δn ne correspond qu'une seule valeur positive de $m+\mu$. Donc, si l'on connaît les valeurs de toutes les différences de la forme en question pour des valeurs de $m+\mu$ assez rapprochées, on en peut déduire ce nombre, $m+\mu$, par interpolation, en cherchant la valeur qui correspond à la différence Δn donnée. On obtient de cette manière autant de nombres qu'on a des valeurs de Δn. Ces nombres, $m+\mu$, s'augmentent, comme on le voit, d'une unité de différence en différence, comme les numéros d'ordre des raies. La plus petite des deux valeurs de $m+\mu$ qui entrent dans l'expression de Δn, correspond à la raie antécédente de la série, c'est-à-dire à celle qui a le moindre nombre d'ondes. Or, m et μ formant toujours les termes d'une somme, il est clair qu'on ne peut déterminer la constante μ séparément sans faire une supposition spéciale, par exemple qu'on aura toujours $\mu < 1$. Nous voulons faire cette supposition qui sera évidemment sans influence sur le calcul. Dans chap. V, nous nous occuperons en détail de cette question. Pour obtenir la valeur la plus vraisembable de μ, nous separerons les parties fractionnaires de toutes les sommes $m+\mu$, dont nous aurons un nombre égal à celui des valeurs de Δn. Ensuite nous en prenons la moyenne tout en ayant égard au poids différent qu'il faut attribuer aux nombres spéciaux. Nous verrons qu'il sera très convenable de prendre ces poids proportionnels à $\lambda^2_{m+1} \cdot D_{m,\, m+1}$, où D désigne la variation de Δn pour une variation de μ égale à 0,01.

2:o. Détermination de la constante n_0.

Après avoir calculé le nombre μ, on trouve une valeur de la constante n_0 pour chaque raie de la série, en ajoutant à la valeur donnée de n la valeur correspondante de $\frac{N_0}{(m+\mu)^2}$, qu'on obtient par l'introduction de la valeur de μ, déjà trouvée. En effet, notre équation (9) nous donne

$$n_0 = n + \frac{N_0}{(m+\mu)^2},$$

formule qui renferme la règle énoncée. Pour déduire des nombres obtenus la moyenne de n_0, nous leur donnerons des poids proportionnels aux valeurs correspondantes de λ^2.

Maintenant, il nous faut faire voir d'où viennent les poids que nous avons attribués à μ et à n_0. Pour y parvenir nous admettons d'abord que l'écart moyen des déterminations de longueurs d'onde est le même dans toute l'étendue du spectre, c'est-à-dire environ 0,5 d'une unité d'ÅNGSTRÖM, comme il résulte d'un examen comparatif des mesures spéciales. Il nous faut donc choisir les valeurs de μ et de n_0 de façon à obtenir les mêmes écarts moyens entre les valeurs observées et calculées de λ dans les parties différentes du spectre. A cet effet, j'ai calculé les constantes sous les conditions

$$[\delta\lambda] = 0 \text{ et, approximativement, } \delta\lambda_1 = \delta\lambda_r,$$

en désignant par $\delta\lambda$ la différence entre la valeur calculée et la valeur observée de λ; $\delta\lambda_1$ et $\delta\lambda_r$ sont les écarts du premier et du dernier terme resp. De cette manière, la courbe qui représente la vraie fonction est coupée par notre courbe en deux points au moins, les écarts des termes extrêmes étant égaux en signe et en grandeur, et la somme des écarts positifs égalant celle des écarts négatifs.

Voici comment les poids adoptés sont déduits des conditions établies. Soit $\delta(\Delta n)$ la variation de Δn qui correspond à une variation de μ égale à $\delta\mu$, et D la valeur de $\delta(\Delta n)$ pour $\delta\mu = 0{,}01$. On a

$$\Delta n_{12} = n_2 - n_1 = \frac{10^8}{\lambda_2} - \frac{10^8}{\lambda_1},$$

d'où l'on obtient

$$\delta(\Delta n_{12}) = -10^8\left(\frac{\delta\lambda_2}{\lambda_2{}^2} - \frac{\delta\lambda_1}{\lambda_1{}^2}\right).$$

De même

$$\delta(\Delta n_{23}) = -10^8\left(\frac{\delta\lambda_3}{\lambda_3{}^2} - \frac{\delta\lambda_2}{\lambda_2{}^2}\right),$$

. . . .

$$\delta(\Delta n_{r-1,\,r}) = -10^8\left(\frac{\delta\lambda_r}{\lambda_r{}^2} - \frac{\delta\lambda_{r-1}}{\lambda^2{}_{r-1}}\right).$$

Mais

$$\frac{\delta\mu_{12}}{0{,}01} = \frac{\delta(\Delta n_{12})}{D_{12}},$$

donc

$$D_{12} \,.\, \delta\mu_{12} = 10^{-2} \,.\, \delta(\Delta n_{12}) = -10^{-10}\left(\frac{\delta\lambda_2}{\lambda_2^2} - \frac{\delta\lambda_1}{\lambda_1^2}\right),$$

d'où, en multipliant par λ_2^2,

$$\lambda_2^2 \,.\, D_{12} \,.\, \delta\mu_{12} = -10^{-10}\left(\delta\lambda_2 - \frac{\lambda_2^2}{\lambda_1^2} \,.\, \delta\lambda_1\right).$$

De même on obtient

$$\lambda_3^2 \,.\, D_{23} \,.\, \delta\mu_{23} = -10^{-10}\left(\delta\lambda_3 - \frac{\lambda_3^2}{\lambda_2^2} \,.\, \delta\lambda_2\right), \text{ etc.}$$

L'addition de ces équations donne

$$\left[\lambda_{m+1}^2 \,.\, D_{m,\,m+1} \,.\, \delta\mu_{m,\,m+1}\right]_1^{r-1} = -10^{-10}\left(\delta\lambda_2 + \delta\lambda_3 + \ldots + \delta\lambda_r - \frac{\lambda_2^2}{\lambda_1^2}\delta\lambda_1 - \frac{\lambda_3^2}{\lambda_2^2}\delta\lambda_2 - \ldots - \frac{\lambda_r^2}{\lambda_{r-1}^2}\delta\lambda_{r-1}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (10)$$

En supposant approximativement

$$\frac{\lambda_2^2}{\lambda_1^2} = \frac{\lambda_3^2}{\lambda_2^2} = \ldots = \frac{\lambda_r^2}{\lambda_{r-1}^2} = k,$$

le second membre de cette équation se réduit à

$$-10^{-10}\left([\delta\lambda] - \delta\lambda_1 - k\,[\delta\lambda] + k \,.\, \delta\lambda_r\right).$$

Mais nous avons supposé que $[\delta\lambda] = 0$; cette expression devient donc

$$-10^{-10}\left(k \,.\, \delta\lambda_r - \delta\lambda_1\right) = -10^{-10}\left(\delta\lambda_r - \delta\lambda_1\right),$$

en donnant à k la valeur 1 qui correspond à $r = \infty$.

Il résulte de là qu'on satisfait approximativement à la condition

$$\delta\lambda_1 = \delta\lambda_r,$$

quand on donne aux valeurs différentes de μ des poids proportionnels à $\lambda^2_{m+1} \cdot D_{m,\, m+1}$, car cela équivaut à égaler à zéro le premier membre de l'équation (10).[1]

Pour trouver les poids des valeurs spéciales de n_0, la condition $[\delta\lambda] = 0$ suffit. On a

$$n = \frac{10^8}{\lambda},\quad \delta n = -\frac{10^8}{\lambda^2} \cdot \delta\lambda,\quad \delta\lambda = -10^{-8} \cdot \lambda^2 \cdot \delta n\,.$$

μ étant déjà déterminé, de l'équation

$$n_0 = n + \frac{N_0}{(m + \mu)^2}$$

on tire

$$\delta n_0 = \delta n.$$

Donc $[\delta\lambda] = 0$ équivaut à

$$[\lambda^2 \cdot \delta n_0] = 0,$$

c'est-à-dire, on donnera aux valeurs spéciales de n_0 des poids proportionnels aux carrés des valeurs de λ correspondantes.

19. **Construction d'une table d'interpolation.** Pour être en état d'exécuter les calculs exposés dans le n:o précédent sans trop de peine, il nous faut une table qui contienne les valeurs de la fonction $\frac{N_0}{(m + \mu)^2}$ et leurs différences Δn de m à $m + 1$ pour des valeurs de $m + \mu$, assez rapprochées pour permettre d'en interpoler les autres avec une exactitude correspondante à celle des mesures. Après m'être convaincu préalablement que notre formule peut représenter les observations d'une manière assez satisfaisante, j'ai calculé une table de ce genre qu'on trouve ci-dessous. Je l'ai reproduite principalement dans le but de permettre de contrôler les calculs suivants. Elle contient toutes les valeurs de la fonction $\frac{N_0}{(m + \mu)^2}$ ou $\frac{109721{,}6}{(m + \mu)^2}$ de $m + \mu = 1{,}00$ jusqu'à $m + \mu = 10{,}00$ pour toutes les centièmes (ou de $m = 1$ à $m = 9$ et de $\mu = 0{,}00$ à $\mu = 1{,}00$), avec les différences Δn de ces nombres de m à $m + 1$ pour la même valeur de μ. Les nombres sont calculés à une décimale en conformité des valeurs de n. La table n'a été étendue qu'à partir de $m + \mu = 1$, parce qu'il ne paraît pas y avoir des valeurs de $m + \mu < 1$; dans tous les cas on n'en trouve pas dans les séries connues. La table est disposée de manière que tous les nombres où entre la même valeur de m, sont rangés dans la même colonne verticale sous la valeur de m correspondante et d'après les valeurs croissantes de μ, qui sont données en

[1] Les résultats des calculs montrent que l'accord des valeurs de $\delta\lambda_1$ et $\delta\lambda_r$ est suffisant, excepté dans quelques cas où le premier terme de la série surpasse considérablement les autres.

centièmes dans les colonnes extrêmes à gauche et à droite. Le nombre 5961,8, par exemple, dans la colonne 4 et la ligne 29 est donc égal à $\frac{109721,6}{(4,29)^2}$. Dans les colonnes désignées Δn, j'ai donné en petits chiffres les différences entre les nombres de la même ligne horizontale. Ainsi on a, par exemple, dans la ligne 17

$$12382,1 = 23300,9 - 10918,8 = \frac{109721,6}{(2,17)^2} - \frac{109721,6}{(3,17)^2}.$$

Table des valeurs de la fonction $\frac{N_0}{(m+\mu)^2}$

pour toutes les valeurs de m, de $m = 1$ à $m = 9$, et de μ, de $\mu = 0,00$ à $\mu = 1,00$, avec leurs différences, Δn, de m à $m+1$.

μ	1	Δn	2	Δn	3	Δn	4	Δn	5	Δn	6	Δn	7	Δn	8	Δn	9	μ
0,00	109721,6	82291,2	27430,4	15239,1	12191,3	5333,7	6857,6	2468,7	4388,9	1341,1	3047,8	808,6	2239,2	524,8	1714,4	359,8	1354,6	**0,00**
01	107559,7	80401,6	27158,1	15047,7	12110,4	5287,0	6823,4	2452,0	4371,4	1333,7	3037,7	801,9	2232,8	522,7	1710,1	358,5	1351,6	**01**
02	105461,0	78571,1	26889,9	14859,5	12030,4	5240,9	6789,5	2435,5	4354,0	1326,4	3027,6	801,1	2226,5	520,6	1705,9	357,3	1348,6	**02**
03	103423,1	76797,5	26625,6	14674,5	11951,1	5195,2	6755,9	2419,2	4336,7	1319,1	3017,6	797,5	2220,1	518,5	1701,6	356,0	1345,6	**03**
04	101443,8	75078,6	26365,2	14492,6	11872,6	5150,1	6722,5	2403,0	4319,5	1311,9	3007,6	793,8	2213,8	516,4	1697,4	354,8	1342,6	**04**
05	99520,7	73412,0	26108,7	14313,8	11794,9	5105,6	6689,3	2386,9	4302,4	1304,7	2997,7	790,1	2207,6	514,4	1693,2	353,5	1339,7	**05**
06	97651,8	71796,0	25855,8	14137,9	11717,9	5061,5	6656,4	2371,0	4285,4	1297,6	2987,8	786,5	2201,3	512,3	1689,0	352,3	1336,7	**06**
07	95835,1	70228,1	25607,0	13965,3	11641,7	5018,0	6623,7	2355,2	4268,5	1290,6	2977,9	782,8	2195,1	510,3	1684,8	351,0	1333,8	**07**
08	94068,6	68707,7	25360,9	13794,7	11566,2	4974,9	6591,3	2339,6	4251,7	1283,6	2968,1	779,2	2188,9	508,3	1680,6	349,8	1330,8	**08**
09	92350,5	67231,7	25118,8	13627,3	11491,5	4932,4	6559,1	2324,1	4235,0	1276,6	2958,4	775,7	2182,7	506,2	1676,5	348,6	1327,9	**09**
10	90679,0	65798,8	24880,2	13462,8	11417,4	4890,2	6527,2	2308,8	4218,4	1269,7	2948,7	772,1	2176,6	504,3	1672,3	347,3	1325,0	**10**
11	89052,5	64407,6	24644,9	13300,8	11344,1	4848,7	6495,4	2293,5	4201,9	1262,8	2939,1	768,6	2170,5	502,3	1668,2	346,1	1322,1	**11**
12	87469,1	63056,4	24413,0	13141,5	11271,5	4807,6	6463,9	2278,4	4185,5	1256,0	2929,5	765,1	2164,4	500,3	1664,1	344,9	1319,2	**12**
13	85928,1	61743,8	24184,3	12984,7	11199,6	4766,9	6432,7	2263,5	4169,2	1249,3	2919,9	761,6	2158,3	498,3	1660,0	343,7	1316,3	**13**
14	84427,2	60468,4	23958,8	12830,4	11128,4	4726,8	6401,6	2248,6	4153,0	1242,6	2910,4	758,1	2152,3	496,4	1655,9	342,5	1313,4	**14**
15	82965,3	59228,9	23736,4	12678,5	11057,9	4687,1	6370,8	2233,9	4136,9	1235,9	2901,0	751,8	2146,2	494,3	1651,9	341,4	1310,5	**15**
16	81541,0	58023,9	23517,1	12529,1	10988,0	4647,8	6340,2	2219,3	4120,9	1229,3	2891,6	751,3	2140,3	492,5	1647,8	340,1	1307,7	**16**
17	80153,1	56852,2	23300,9	12382,1	10918,8	4608,9	6309,9	2204,9	4105,0	1222,8	2882,2	747,9	2134,3	490,5	1643,8	339,0	1304,8	**17**
18	78800,4	55712,8	23087,6	12237,4	10850,2	4570,5	6279,7	2190,6	4089,1	1216,2	2872,9	744,5	2128,4	488,6	1639,8	337,8	1302,0	**18**
19	77481,5	54604,2	22877,3	12095,0	10782,3	4532,5	6249,8	2176,4	4073,4	1209,8	2863,6	741,2	2122,4	486,6	1635,8	336,6	1299,2	**19**
20	76195,6	53525,9	22669,7	11954,7	10715,0	4495,0	6220,0	2162,2	4057,8	1203,4	2854,4	737,9	2116,5	484,7	1631,8	335,5	1296,3	**20**
21	74941,3	52476,2	22465,1	11816,8	10648,3	4457,8	6190,5	2148,3	4042,2	1197,0	2845,2	734,5	2110,7	482,9	1627,8	334,3	1293,5	**21**
22	73717,8	51454,7	22263,1	11680,8	10582,3	4421,1	6161,2	2134,5	4026,7	1190,7	2836,0	731,2	2104,8	480,9	1623,9	333,2	1290,7	**22**
23	72524,0	50460,1	22063,9	11547,0	10516,9	4384,8	6132,1	2120,8	4011,3	1184,4	2826,9	727,9	2099,0	479,1	1619,9	332,0	1287,9	**23**
24	71359,0	49491,7	21867,3	11415,2	10452,1	4348,9	6103,2	2107,2	3996,0	1178,1	2817,9	724,7	2093,2	477,2	1616,0	330,9	1285,1	**24**

Table des valeurs de la fonction $\frac{N_0}{(m+\mu)^2}$

pour toutes les valeurs de m, de $m = 1$ à $m = 9$, et de μ, de $\mu = 0{,}00$ à $\mu = 1{,}00$, avec leurs différences, Δn, de m à $m + 1$.

μ	1	Δn	2	Δn	3	Δn	4	Δn	5	Δn	6	Δn	7	Δn	8	Δn	9	μ
0.25	70221,8	48548,4	21673,4	11285,6	10387,8	4313,2	6074,6	2093,8	3980,8	1171,9	2808,9	721,4	2087,5	475,4	1612,1	329,7	1282,4	0.25
26	69111,6	47629,6	21482,0	11157,8	10324,2	4278,1	6046,1	2080,4	3965,7	1165,8	2799,9	718,2	2081,7	473,5	1608,2	328,6	1279,6	26
27	68027,5	46734,3	21293,2	11032,0	10261,2	4243,4	6017,8	2067,1	3950,7	1159,7	2791,0	715,0	2076,0	471,7	1604,3	327,5	1276,8	27
28	66968,8	45862,0	21106,8	10908,1	10198,7	4209,0	5989,7	2054,0	3935,7	1153,6	2782,1	711,8	2070,3	469,9	1600,4	326,3	1274,1	28
29	65934,5	45011,6	20922,9	10786,1	10136,8	4175,0	5961,8	2040,9	3920,9	1147,6	2773,3	708,7	2064,6	468,0	1596,6	325,3	1271,3	29
30	64924,0	44182,7	20741,3	10665,9	10075,4	4141,3	5934,1	2028,0	3906,1	1141,6	2764,5	705,5	2059,0	466,3	1592,7	324,1	1268,6	30
31	63936,6	43374,5	20562,1	10547,4	10014,7	4108,1	5906,6	2015,2	3891,4	1135,7	2755,7	702,4	2053,3	464,4	1588,9	323,0	1265,9	31
32	62971,5	42586,2	20385,3	10430,9	9954,4	4075,1	5879,3	2002,6	3876,7	1129,7	2747,0	699,3	2047,7	462,6	1585,1	321,9	1263,2	32
33	62028,2	41817,5	20210,7	10316,0	9894,7	4042,5	5852,2	1990,0	3862,2	1123,9	2738,3	696,2	2042,1	460,8	1581,3	320,8	1260,5	33
34	61105,8	41067,5	20038,3	10202,7	9835,6	4010,4	5825,2	1977,4	3847,8	1118,1	2729,7	693,1	2036,6	459,1	1577,5	319,7	1257,8	34
35	60203,9	40335,8	19868,1	10091,2	9776,9	3978,4	5798,5	1965,1	3833,4	1112,3	2721,1	690,1	2031,0	457,3	1573,7	318,6	1255,1	35
36	59321,8	39621,7	19700,1	9981,3	9718,8	3946,9	5771,9	1952,8	3819,1	1106,5	2712,6	687,1	2025,5	455,6	1569,9	317,5	1252,4	36
37	58459,0	38924,8	19534,2	9873,0	9661,2	3915,7	5745,5	1940,6	3804,9	1100,9	2704,0	684,0	2020,0	453,8	1566,2	316,5	1249,7	37
38	57614,8	38244,4	19370,4	9766,3	9604,1	3884,8	5719,3	1928,5	3790,8	1095,2	2695,6	681,0	2014,6	452,2	1562,4	315,3	1247,1	38
39	56788,8	37580,2	19208,6	9661,0	9547,6	3854,3	5693,3	1916,6	3776,7	1089,6	2687,1	678,0	2009,1	450,4	1558,7	314,3	1244,4	39
40	55980,4	36931,5	19048,9	9557,4	9491,5	3824,1	5667,4	1904,7	3762,7	1083,9	2678,8	675,1	2003,7	448,7	1555,0	313,2	1241,8	40
41	55189,2	36298,1	18891,1	9455,2	9435,9	3794,1	5641,8	1893,0	3748,8	1078,4	2670,4	672,1	1998,3	447,0	1551,3	312,2	1239,1	41
42	54414,6	35679,3	18735,3	9354,6	9380,7	3764,4	5616,3	1881,3	3735,0	1072,9	2662,1	669,2	1992,9	445,3	1547,6	311,1	1236,5	42
43	53656,2	35074,7	18581,5	9255,3	9326,2	3735,3	5590,9	1869,6	3721,3	1067,5	2653,8	666,3	1987,5	443,5	1544,0	310,1	1233,9	43
44	52913,6	34484,1	18429,5	9157,5	9272,0	3706,2	5565,8	1858,2	3707,6	1062,0	2645,6	663,4	1982,2	441,9	1540,3	309,0	1231,3	44
45	52186,3	33907,0	18279,3	9060,9	9218,4	3677,6	5540,8	1846,8	3694,0	1056,6	2637,4	660,5	1976,9	440,2	1536,7	308,0	1228,7	45
46	51473,8	33342,8	18131,0	8965,8	9165,2	3649,2	5516,0	1835,5	3680,5	1051,3	2629,2	657,6	1971,6	438,6	1533,0	306,9	1226,1	46
47	50775,9	32791,4	17984,5	8872,1	9112,4	3621,1	5491,3	1824,2	3667,1	1046,0	2621,1	654,8	1966,3	436,9	1529,4	305,9	1223,5	47
48	50092,0	32252,2	17839,8	8779,7	9060,1	3593,3	5466,8	1813,1	3653,7	1040,7	2613,0	651,9	1961,1	435,3	1525,8	304,9	1220,9	48
49	49421,2	31724,5	17696,7	8688,4	9008,3	3565,8	5442,5	1802,1	3640,4	1035,4	2605,0	649,2	1955,8	433,6	1522,2	303,9	1218,3	49
50	48765,2	31209,7	17555,5	8598,6	8956,9	3538,5	5418,4	1791,2	3627,2	1030,2	2597,0	646,4	1950,6	432,0	1518,6	302,8	1215,8	50
51	48121,4	30705,5	17415,9	8510,0	8905,9	3511,5	5394,1	1780,4	3614,0	1025,0	2589,0	643,6	1945,4	430,3	1515,1	301,9	1213,2	51
52	47490,3	30212,4	17277,9	8422,5	8855,4	3484,9	5370,5	1769,6	3600,9	1019,8	2581,1	640,9	1940,2	428,7	1511,5	300,9	1210,6	52
53	46871,6	29730,0	17141,6	8336,3	8805,3	3458,5	5346,8	1758,9	3587,9	1014,7	2573,2	638,1	1935,1	427,1	1508,0	299,9	1208,1	53
54	46264,8	29257,9	17006,9	8251,3	8755,6	3432,3	5323,3	1748,3	3575,0	1009,7	2565,3	635,3	1930,0	425,6	1504,4	298,8	1205,6	54
55	45669,8	28796,0	16873,8	8167,5	8706,3	3406,4	5299,9	1737,8	3562,1	1004,6	2557,5	632,6	1924,9	424,0	1500,9	297,8	1203,1	55
56	45086,1	28343,9	16742,2	8084,7	8657,5	3380,8	5276,7	1727,4	3549,3	999,6	2549,7	629,9	1919,8	422,4	1497,4	296,9	1200,5	56
57	44513,6	27901,4	16612,2	8003,1	8609,1	3355,5	5253,6	1717,0	3536,6	994,7	2541,9	627,2	1914,7	420,8	1493,9	295,9	1198,0	57
58	43951,9	27468,3	16483,6	7922,6	8561,0	3330,3	5230,7	1706,8	3523,9	989,7	2534,2	624,5	1909,7	419,2	1490,5	295,0	1195,5	58
59	43400,8	27044,2	16356,6	7843,2	8513,4	3305,4	5208,0	1696,7	3511,3	984,8	2526,5	621,9	1904,6	417,6	1487,0	294,0	1193,0	59

Table des valeurs de la fonction $\frac{N_0}{(m + \mu)^2}$

pour toutes les valeurs de m, de $m = 1$ à $m = 9$, et de μ, de $\mu = 0,00$ à $\mu = 1,00$, avec leurs différences, Δn, de m à $m + 1$.

μ	1	Δn	2	Δn	3	Δn	4	Δn	5	Δn	6	Δn	7	Δn	8	Δn	9	μ
0,60	42860,0	26629,0	16231,0	7764,8	8466,2	3280,9	5185,3	1686,5	3498,8	979,9	2518,9	619,3	1899,6	416,1	1483,5	292,9	1190,6	0,60
61	42329,2	26222,3	16106,9	7687,6	8419,3	3256,4	5162,9	1676,6	3486,3	975,1	2511,2	616,9	1894,6	414,5	1480,1	292,0	1188,1	61
62	41808,3	25824,1	15984,2	7611,3	8372,9	3232,4	5140,5	1666,6	3473,9	970,2	2503,7	614,0	1889,7	413,0	1476,7	291,1	1185,6	62
63	41296,9	25434,1	15862,8	7536,0	8326,8	3208,4	5118,4	1656,8	3461,6	965,5	2496,1	611,4	1884,7	411,5	1473,2	290,1	1183,1	63
64	40794,8	25051,9	15742,9	7461,8	8281,1	3181,8	5096,3	1647,0	3449,3	960,7	2488,6	608,8	1879,8	410,0	1469,8	289,1	1180,7	64
65	40301,8	24677,5	15624,3	7388,5	8235,8	3161,4	5074,4	1637,3	3437,1	956,0	2481,1	606,2	1874,9	408,5	1466,4	288,1	1178,3	65
66	39817,7	24310,7	15507,0	7316,1	819 ,9	3138,2	5052,7	1627,7	3425,0	951,3	2473,7	603,7	1870,0	407,0	1463,0	287,2	1175,8	66
67	39342,3	23951,2	15391,1	7244,8	8146,3	3115,3	5031,0	1618,1	3412,9	946,6	2466,3	601,2	1865,1	405,4	14 9,7	286,3	1173,4	67
68	38875,3	23598,8	15276,5	7174,4	8102,1	3092,5	5009,6	1608,7	3400,9	942,0	2458,9	598,7	1860,2	403,9	1456,3	285,3	1171,0	68
69	38416,6	23253,5	15163,1	7104,9	8058,2	3070,0	4988,2	1599,2	3389,0	937,5	2451,5	596,1	1855,4	402,4	1453,0	284,5	1168,5	69
70	37966,0	22915,0	15051,0	7036,3	8014,7	3047,7	4967,0	1589,9	3377,1	932,9	2444,2	593,6	1850,6	401,0	1449,6	283,5	1166,1	70
71	37523,2	22583,1	14940,1	6968,5	7971,6	3025,6	4946,0	1580,7	3365,3	928,3	2437,0	591,2	1845,8	399,5	1446,3	282,6	1163,7	71
72	37088,2	22257,7	14830,5	6901,7	7928,8	3003,8	4925,0	1571,5	3353,5	923,8	2429,7	588,7	1841,0	398,0	1443,0	281,7	1161,3	72
73	36660,6	21938,6	14722,0	6835,7	7886,3	2982,1	4904,2	1562,4	3341,8	919,3	2422,5	586,2	1836,3	396,6	1439,7	280,7	1159,0	73
74	36240,5	21625,8	14614,7	6770,5	7844,2	2960,7	4883,5	1553,3	3330,2	914,9	2415,3	583,8	1831,5	395,1	1436,4	279,8	1156,6	74
75	35827,5	21318,9	14508,6	6706,2	7802,4	2939,4	4863,0	1544,4	3318,6	910,4	2408,2	581,4	1826,8	393,7	1433,1	278,9	1154,2	75
76	35421,5	21017,8	14403,7	6642,7	7761,0	2918,1	4842,6	1535,5	3307,1	906,1	2401,0	578,9	1822,1	392,3	1429,8	278,0	1151,8	76
77	35022,4	20722,5	14299,9	6580,0	7719,9	2897,6	4822,3	1526,5	3295,8	901,9	2393,9	576,5	1817,4	390,8	1426,6	277,1	1149,5	77
78	34630,0	20432,8	14197,2	6518,1	7679,1	2876,9	4802,2	1517,9	3284,3	897,4	2386,9	574,2	1812,7	389,4	1423,3	276,2	1147,1	78
79	34244,1	20148,5	14095,6	6457,0	7638,6	2856,5	4782,1	1509,2	3272,9	893,0	2379,9	571,8	1808,1	388,0	1420,1	275,3	1144,8	79
80	33864,7	19869,6	13995,1	6396,7	7598,4	2836,2	4762,2	1500,6	3261,6	888,7	2372,9	569,5	1803,4	386,5	1416,9	274,4	1142,5	80
81	33491,5	19595,8	13895,7	6337,1	7558,6	2816,2	4742,4	1492,0	3250,4	884,5	2365,9	567,1	1798,8	385,2	1413,6	273,5	1140,1	81
82	33124,5	19327,2	13797,3	6278,2	7519,1	2796,3	4722,8	1483,5	3239,3	880,3	2359,0	564,8	1794,2	383,8	1410,4	272,6	1137,8	82
83	32763,5	19063,5	13700,0	6220,1	7479,9	2776,7	4703,2	1475,0	3228,2	876,1	2352,1	562,1	1789,7	382,5	1407,2	271,7	1135,5	83
84	32408,3	18804,6	13603,7	6162,7	7441,0	2757,2	4683,8	1466,7	3217,1	871,9	2345,2	560,1	1785,1	381,0	1404,1	270,9	1133,2	84
85	32058,9	18550,5	13508,4	6106,0	7402,4	2737,9	4664,5	1458,4	3206,1	867,7	2338,4	557,9	1780,5	379,6	1400,9	270,0	1130,9	85
86	31715,1	18301,0	13414,1	6050,0	7364,1	2718,7	4645,4	1450,2	3195,2	863,7	2331,5	555,5	1776,0	378,3	1397,7	269,1	1128,6	86
87	31376,8	18056,1	13320,7	5994,6	7326,1	2699,8	1626,3	1442,0	3184,3	859,5	2324,8	553,3	1771,5	376,9	1394,6	268,3	1126,3	87
88	31043,9	17815,5	13228,4	5940,1	7288,3	2680,9	4607,4	1433,9	3173,5	855,5	2318,0	551,0	1767,0	375,6	1391,4	267,4	1124,0	88
89	30716,3	17579,3	13137,0	5886,1	7250,9	2662,3	1588,6	1425,9	3162,7	851,1	2311,5	548,8	1762,5	374,2	1388,3	266,5	1121,8	89
90	30393,8	17347,2	13046,6	5832,8	7213,8	2644,0	4569,8	1417,8	3152,0	847,1	2304,6	546,5	1758,1	372,9	1385,2	265,7	1119,5	90
91	30076,4	17119,3	12957,1	5780,1	7176,9	2625,7	4551,2	1409,8	3141,1	843,5	2297,9	544,3	1753,6	371,5	1382,1	264,9	1117,2	91
92	29763,9	16895,4	12868,5	5728,1	7140,4	260 ,6	4532,8	1402,0	3130,8	839,5	2291,3	542,1	1749,2	370,2	1379,0	264,0	1115,0	92
93	29456,3	16675,5	12780,8	5676,7	7104,1	2589,7	4514,4	1391,2	3120,2	835,5	2284,7	539,9	1744,8	368,9	1375,9	263,2	1112,7	93
94	29153,4	16459,4	12694,0	5625,9	7068,1	2572,0	4496,1	1386,4	3109,7	831,6	2278,1	537,7	1740,4	367,6	1372,8	262,3	1110,5	94

Table des valeurs de la fonction $\frac{N_0}{(m + \mu)^2}$

pour toutes les valeurs de m, de $m = 1$ à $m = 9$, et de μ, de $\mu = 0{,}00$ à $\mu = 1{,}00$, avec leurs différences, Δn, de m à $m + 1$.

μ	1	Δn	2	Δn	3	Δn	4	Δn	5	Δn	6	Δn	7	Δn	8	Δn	9	μ
0,95	28855,1	16247,0	12608,1	5575,8	7032,3	2551,3	4478,0	1378,7	3099,3	827,7	2271,6	535,6	1736,0	366,2	1369,8	261,5	1108,3	**0,95**
96	28561,4	16038,4	12523,0	5526,2	6996,8	2536,9	4459,9	1371,0	3088,9	823,9	2265,0	533,3	1731,7	365,0	1366,7	260,7	1106,0	**96**
97	28272,2	15833,4	12438,8	5477,2	6961,6	2519,6	4442,0	1363,5	3078,5	820,0	2258,5	531,2	1727,3	363,6	1363,7	259,9	1103,8	**97**
98	27987,3	15631,8	12355,5	5428,8	6926,7	2502,5	4424,2	1356,0	3068,2	816,1	2252,1	529,1	1723,0	362,4	1360,6	259,0	1101,6	**98**
99	27706,8	15433,8	12273,0	5381,0	6892,0	2485,5	4406,5	1348,5	3058,0	812,4	2245,6	526,9	1718,7	361,1	1357,6	258,2	1099,4	**99**
1,00	27430,4	15239,1	12191,3	5333,7	6857,6	2468,7	4388,9	1341,1	3047,8	808,6	2239,2	524,8	1714,4	359,8	1354,6	257,4	1097,2	**1,00**

20. **Exemple du calcul de l'équation d'une série.** Pour rendre encore plus claire la méthode d'évaluer les constantes d'une série, je donnerai ci-dessous un exemple avec le calcul complet. J'y ai choisi une série de *Tl*, série secondaire très forte, dont les raies sont un peu plus réfrangibles que les raies correspondantes de la première série nébuleuse de cet élément. Les longueurs d'onde sont tirées des observations de MM. Liveing et Dewar (voir chap. X).

Le sens des signes est le suivant:

λ . . . la longueur d'onde observée en unités d'Ångström (cm^{-8});
n . . . le nombre d'ondes à 1 cm. dans l'air (760^{mm}, 16° C.);
Δn . . la différence de deux valeurs de n consécutives;
m . . . le numéro d'ordre de la raie dans la série ou la partie entière de la valeur de $m + \mu$;
μ . . . la partie fractionnaire du nombre $m + \mu$;
μ_0 . . la valeur de μ à 0,01 près comme on l'obtient de la table sans interpolation;
d . . . la différence entre une valeur de Δn de la série et la valeur immédiatement supérieure de la table;
D. . . la différence des deux valeurs consécutives de Δn de la table qui comprennent une valeur Δn de la série;
n_0. . . les valeurs spéciales de la constante n_0, limite dont approchent les valeurs de n à l'accroissement de m;
δn_0 . . l'excédent de ces valeurs sur un nombre qu'on a pris pour origine;
P. . . le poids des valeurs différentes de n ($= \lambda^2 . 10^{-5}$);
λ_c. . . la valeur calculée de λ;
n_c. . . la valeur calculée de n.

Voici comment se fait le calcul:

λ	n	Δn	m	μ_0	d	D	P	$d . P$	$D . P$
3517,8	28426,9		2						
		5845,5		0,89	40,6	53,3	85	3451,0	4530,5
2917,8	34272,4		3						
		2644,3		0,89	18,0	18,3	73	1314,0	1335,9
2708,8	36916,7		4						
		1418,0		0,89	7,9	8,1	68	537,2	550,8
2608,6	38334,7		5						
		850,3		0,89	1,1	4,0	65	71,5	260,0
2552,0	39185,0		6						
		544,8		0,90	1,7	2,2	63	245,7	138,6
2517,0	39729,8		7						
								5619,4	6815,8
								$= \Sigma(d . P)$	$= \Sigma(D . P)$

$$\mu = 0{,}89 + 0{,}01 \cdot \frac{5619{,}4}{6815{,}3} = 0{,}8982.$$

Des valeurs données de λ on a déduit les valeurs de n de la manière mentionnée ($n = 10^8 . \lambda^{-1}$). Les nombres Δn en sont les différences. Pour obtenir les nombres m et μ on aura recours à la table ci-dessus, en y cherchant les valeurs de Δn immédiatement inférieures aux valeurs calculées de la série. Ainsi on trouve, par exemple, que le nombre 5845,5 est compris entre les valeurs 5886,1 et 5832,8 qui sont les différences entre les valeurs de la fonction qui correspondent respectivement à $m + \mu = 2{,}89$ et $3{,}89$ et à $m + \mu = 2{,}90$ et $3{,}90$. Donc pour la raie antécédente ($n = 28426{,}9$) $m = 2$, pour la suivante ($n = 34272{,}4$) $m = 3$. La valeur de μ qui appartient à la première valeur de Δn est située entre 0,89 et 0,90. Pour obtenir cette valeur avec deux chiffres décimaux de plus il nous faudrait effectuer une interpolation linéaire. Nous aurions

$$\mu = 0{,}89 + 0{,}01 \cdot \frac{5886{,}1 - 5845{,}5}{5886{,}1 - 5832{,}8} =$$

$$= 0{,}89 + 0{,}01 \cdot \frac{40{,}6}{53{,}3} = 0{,}89 + 0{,}0076 = 0{,}8976.$$

Les différences 40,6 et 53,3 qui entrent dans ce calcul sont désignées ci-dessus par d et D resp. de sorte que le calcul de μ aurait la forme

$$\mu_{m,\, m+1} = \mu_0 + 0{,}01 \cdot \frac{d_{m,\, m+1}}{D_{m,\, m+1}},$$

en désignant par $\mu_{m,\, m+1}$, $d_{m,\, m+1}$, $D_{m,\, m+1}$ des valeurs spéciales de ces quantités. Les valeurs de μ étant trouvées pour toutes les valeurs de Δn on en prendrait la moyenne de la manière que nous venons de décrire dans le n:o 18, c'est-à-dire que nous donnerions aux valeurs spéciales de μ des poids proportionnels aux valeurs correspondantes du produit $D_{m,\, m+1} \cdot \lambda^2_{m+1}$. On aurait ainsi

$$\mu = \frac{\Sigma(\mu_{m,\, m+1} \cdot D_{m,\, m+1} \cdot \lambda^2_{m+1})}{\Sigma(D_{m,\, m+1} \cdot \lambda^2_{m+1})}.$$

Or

$$\mu_{m,\,m+1} = \mu_0 + 0{,}01 \,.\, \frac{d_{m,\,m+1}}{D_{m,\,m+1}},$$

où μ_0 est une constante dans chaque série[1]. En introduisant cette valeur de $\mu_{m,\,m+1}$, on obtient

$$\mu = \mu_0 + 0{,}01 \,.\, \frac{\Sigma(d_{m,\,m+1} \,.\, \lambda^2{}_{m+1})}{\Sigma(D_{m,\,m+1} \,.\, \lambda^2{}_{m+1})}.$$

Donc on n'aura pas besoin de calculer les valeurs spéciales de $\mu_{m,\,m+1}$ pour avoir la valeur de μ, mais seulement les deux sommes qui entrent dans le quotient ci-dessus. Les valeurs de $\lambda^2{}_{m+1}$ se trouvent dans une colonne spéciale (P). Je les donne à deux ou trois chiffres seulement ($\lambda^2 \,.\, 10^{-5}$), l'exactitude étant parfaitement suffisante.

Maintenant nous procèderons au calcul de la constante n_0. Les valeurs spéciales s'obtiennent à l'aide de la formule

$$n_0 = n + \frac{N_0}{(m + \mu)^2},$$

où μ a la valeur calculée auparavant. Voici le calcul:

m	2	3	4	5	6	7
n	28426,9	34272,4	36916,7	38334,7	39185,0	39729,8
$\frac{N_0}{(m + \mu)^2}$	13062,8	7220,5	4573,2	3153,9	2305,8	1758,9
n_0	41489,7	41492,9	41489,9	41488,6	41490,8	41488,7

δn_0 $(= n_0 - 41488{,}0)$	P $(= \lambda^2 \,.\, 10^{-5})$	$P \,.\, \delta n_0$	$n_c - n$	n_c	λ_c	$\lambda_c - \lambda$
+ 1,7	124	210,8	+ 0,5	28427,4	3517,7	− 0,1
+ 4,9	85	416,5	— 2,7	34269,7	2918,0	+ 0,2
+ 1,9	73	138,7	+ 0,3	36917,0	2708,8	± 0,0
+ 0,6	68	40,8	+ 1,6	38336,3	2608,5	— 0,1
+ 2,8	65	182,0	— 0,6	39184,4	2552,0	± 0,0
+ 0,7	63	44,1	+ 1,5	39731,3	2516,9	— 0,1
+ 2,2 $= \frac{\Sigma(P \,.\, \delta n_0)}{\Sigma(P)}$	478 $= \Sigma(P)$	1032,9 $= \Sigma(P \,.\, \delta n_0)$.				

$$n_0 = 41488{,}0 + \frac{1032{,}9}{478} = 41490{,}2.$$

---

[1]) Si l'on a, comme il se trouve très souvent, des valeurs de μ_0 différentes entre elles de 0,01 ou bien $\frac{p}{100}$, on doit prendre pour μ_0 la valeur la plus petite. On voit comme $d_{m,\,m+1}$ se change dans ce cas en $d_{m,\,m+1} + p \,.\, D_{m,\,m+1}$.

Comme résultat du calcul nous avons donc la formule

$$n = 41490{,}2 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8982)^2},$$

qui donne les valeurs de λ avec une erreur moyenne de $\pm 0{,}1$.

L'exactitude exceptionnelle avec laquelle notre formule rend les observations donnerait lieu à croire que nous aurions trouvé la vraie fonction des séries. Cependant il n'en est pas ainsi. Le calcul de toutes les séries connues nous montrera qu'il y a dans plusieurs cas des écarts assez considérables, qui dépassent de beaucoup les erreurs d'observation. C'est pourquoi je me suis donné beaucoup de peine à trouver une autre formule plus exacte, en faisant usage des résultats donnés par les recherches précédentes. Ces recherches nouvelles ne sont pas achevées, mais je crois avoir trouvé du moins une méthode sûre de me rapprocher du but. Les déterminations de longueurs d'onde dont je me suis servi jusqu'ici ne sont cependant pas applicables dans ce cas, les petites quantités dont il s'agit étant trop changées par les erreurs d'observation. Je vais donc chercher à me procurer par des mesures propres des matériaux plus exacts et plus uniformes, comme je l'espère, avant de continuer les études de la fonction des séries.

CHAPITRE IV.

Relations des séries d'un élément.

21. **Séries d'espèces différentes.** Après avoir examiné en détail les propriétés des séries spéciales et trouvé une méthode de les calculer avec une approximation assez considérable, nous passerons à la recherche des relations réciproques des séries d'un même élément. Dans ce but il nous faut faire usage des calculs des séries des différentes familles d'éléments, calculs qui formeront la matière des chapitres VI—X. Nous nous bornerons d'abord aux séries des métaux alcalins (chap. VI), dont je me suis servi dans mes premières recherches, et nous étudierons surtout les éléments *Li*, *Na* et *K*, qui sont les mieux connus. Nous y trouvons trois différentes espèces de séries que j'appellerai préalablement *séries étroites*, *séries nébuleuses* et *séries principales*. J'ai déjà mentionné les deux premières espèces découvertes par MM. LIVEING et DEWAR. Nous devons aussi la première connaissance de la troisième espèce aux mêmes savants qui n'ont pas cependant reconnu

les raies les plus fortes qui en forment les premiers termes. C'est à cause de ces raies fortes, p. ex. la raie rouge de *Li*, les raies D_1 et D_2 de *Na*, etc., que j'ai nommé ces séries séries principales.

J'ai trouvé aussi une nouvelle espèce de séries qu'on n'a pas encore observées dans les spectres des métaux alcalins. Elles se montrent surtout chez les métaux d'un poids atomique considérable, mais on en trouve des traces chez tous les éléments dont les valeurs de ν sont grandes. Leurs raies sont situées immédiatement au côté le plus réfrangible de celles des séries nébuleuses. Provisoirement je les nommerai *séries (nébuleuses) secondaires.*

22. **Séries doubles et triples.** Nous avons déjà vu que les séries étroites, de même que les séries nébuleuses, consistent de raies doubles ou triples, dont les nombres de vibrations présentent des différences constantes pour chaque élément. L'hydrogène qui ne possède qu'une seule série de raies paraît seule y faire exception. Chez *Li*, il est vrai, on ne trouve pas de raies doubles, mais, les valeurs de ν croissant rapidement avec le poids atomique (chez *Na* par exemple $\nu = 14{,}6$, chez *Tl* $\nu = 7784{,}2$), il est très probable que les raies de *Li* sont doubles mais très rapprochées. Nous pouvons donc admettre comme généralement confirmé qu'à chaque raie d'une série étroite ou nébuleuse répond une autre raie dont le nombre d'oscillations diffère de la première par une quantité constante pour chaque élément. Chez les éléments qui ont des triplets il y a toujours deux raies correspondantes à chaque raie donnée.

Il suit de là que

chaque élément possède deux ou trois séries étroites parallèles entre elles et autant de séries nébuleuses parallèles aussi dont les nombres d'oscillations des raies correspondantes ont des différences constantes pour chaque élément.

Soient donc n_1, n_2, n_3 les valeurs de la constante n_0 des séries; nous aurons, pour le groupe étroit ou bien pour le groupe nébuleux, les équations

$$n = n_1 - \frac{N_0}{(m + \mu)^2},$$

$$n = n_2 - \frac{N_0}{(m + \mu)^2},$$

$$n = n_3 - \frac{N_0}{(m + \mu)^2},$$

où N_0, μ sont des constantes communes aux trois séries, m un nombre entier quelconque qui a la même valeur dans toutes les séries pour les raies composantes de la même raie double ou triple. Dans les séries doubles $n_2 - n_1 = \nu$, dans les séries triples $n_2 - n_1 = \nu_1$, $n_3 - n_2 = \nu_2$. Nous avons donc des séries doubles ou triples, étroites et nébuleuses, en tout quatre ou six séries chez chaque élément. Nous les appellerons *la première, seconde, troisième série étroite, la première, seconde, troisième série nébuleuse*, la première série étant toujours la moins réfrangible. Les trois séries étroites forment *le groupe étroit*, les trois séries nébuleuses *le groupe nébuleux.*

Si l'on construit dans un système de coordonnées rectilignes les séries différentes, prenant m pour abscisse, n pour ordonnée, on peut faire coïncider ces séries par une translation d'une d'entre elles parallèlement à l'axe des n, égale a ν pour les séries doubles et à ν_1 ou ν_2 ou bien $\nu_1 + \nu_2$ pour les séries triples.

23. **Rapport des séries étroites avec les séries nébuleuses.** Pour reconnaître ce rapport, nous renverrons aux calculs dans les chapitres VI—X. La relation des séries étroites entre elles, de même que celle des séries nébuleuses, étant connue, il suffira d'examiner le rapport de la première série étroite avec la première série nébuleuse. A la fin du chapitre VI, nous trouverons réunies toutes les valeurs des constantes qui ont été calculées dans ce chapitre pour les séries des métaux alcalins. Nous y trouvons les valeurs suivantes de n_0:

Élément	Première série étroite	Première série nébuleuse	Diff.
Li	28601,1	28598,5	+ 2,6
Na	24485,9	24481,8	+ 4,1
K	21959,0	21983,0	— 24,0

et, si nous écrivons en entier les équations des séries de *Li*, nous aurons

Série étroite $$n = 28601{,}1 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}5951)^2},$$

Série nébuleuse $$n = 28598{,}5 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}9974)^2}.$$

La constante n_0 paraît donc avoir la même valeur dans les séries étroites et dans les séries nébuleuses, les différences, qui sont en outre de signes différents, étant insignifiantes, du moins chez *Li* et *Na*. Cependant il faut nous convaincre par l'étude de tous les spectres analysés que cet accord n'est ni accidentel ni, peut-être, une propriété spéciale des métaux alcalins. Les deux autres éléments de cette famille (*Rb* et *Cs*) ne sauraient entrer dans nos recherches, parce qu'il n'y a qu'une seule raie double connue de leurs séries étroites, tandis que deux raies au moins sont nécessaires pour determiner les deux constantes d'une série.

Voici donc les valeurs de n_0 des éléments jusqu'ici examinés:

Élément	Première série étroite	Première série nébuleuse	Diff.
Mg	39872,3	39777,9	+ 94,4
Ca	34144,3	34002,8	+ 141,5
Zn	43072,0	42912,3	+ 159,7
Cd	40923,3	40775,9	+ 147,4
Hg	40362,9	40292,0	+ 70,9
In	44623,3	44371,7	+ 251,6
Tl	41586,9	41485,9	+ 101,0

Les différences, bien qu'elles ne soient pas grandes par rapport aux valeurs de n_0 — elles s'élèvent au maximum à 12,7 unités d'ÅNGSTRÖM, la moyenne est 9,0 — sont beaucoup plus considérables que celles des métaux alcalins et ont, en outre, toutes le même signe. Cependant on ne peut douter que ce manque d'accord ne soit dû à la méthode de calculer les valeurs de n_0, surtout chez les séries étroites, qui en général ne sont pas représentées par notre formule aussi bien que les séries nébuleuses. En effet, si nous nous servons pour ce calcul des termes les plus grands des séries, où la fonction $\frac{N_0}{(m+\mu)^2}$, à cause des grandes valeurs de m, varie plus lentement avec la variation de μ et qui donnent par conséquent des valeurs plus approximées à la vraie valeur de n_0, nous trouvons une concordance beaucoup plus parfaite. J'ai donc calculé ces valeurs de n_0, et je les donne ci-dessous avec les différences correspondantes, en ajoutant les valeurs de la même constante chez les métaux alcalins. Les chiffres en parenthèses indiquent le nombre de termes des séries dont je me suis servi dans ce calcul.

Élément	Première série étroite	Première série nébuleuse	Diff.
Li	28601,1	28598,5	+ 2,6
Na	24480,2 (3)	24481,8	— 1,6
K	21959,0	21953,0 (4)	+ 6,0
Mg	39779,9 (4)	39777,9	+ 2,0
Ca	34000,5 (3)	34002,8	— 2,3
Zn	42943,3 (2)	42912,3	+ 31,0
Cd	40789,1 (2)	40775,9	+ 13,2
Hg	40215,3 (2)	40292,0	— 76,7
In	44485,2 (2)	44434,2 (2)	+ 51,0
Tl	41486,5 (3)	41485,9	+ 0,6

L'accord est très satisfaisant. Chez *Hg* la valeur nouvelle de n_0 dans la série étroite est trop petite de 4,8 unités d'ÅNGSTRÖM. Auparavant elle était à peu près d'autant plus grande que le nombre correspondant de la série nébuleuse. Cette différence est la plus grande. Les autres sont tout à fait insignifiantes.

Tout ce que nous avons dit des premières séries étroites et nébuleuses s'applique également aux deuxièmes et aux troisièmes séries correspondantes. Nous sommes donc en droit d'établir cette loi pour la relation réciproque des deux espèces de séries avec l'approximation que permettent les déterminations disponibles:

les séries correspondantes des groupes étroits et des groupes nébuleux ont la même valeur de la constante n_0

ou bien

les nombres d'oscillations (ou les longueurs d'onde) des séries correspondantes des groupes étroits et nébuleux approchent des mêmes limites, quand le numéro d'ordre des termes croît indéfiniment.

Je donne ci-dessous les formules schématiques des séries examinées pour un élément aux raies triples:

Séries étroites	Séries nébuleuses
$n = n_1 - \frac{N_0}{(m + \sigma)^2}$	$n = n_1 - \frac{N_0}{(m + \delta)^2}$
$n = n_2 - \frac{N_0}{(m + \sigma)^2}$	$n = n_2 - \frac{N_0}{(m + \delta)^2}$
$n = n_3 - \frac{N_0}{(m + \sigma)^2}$	$n = n_3 - \frac{N_0}{(m + \delta)^2}$

Quant à la relation des valeurs de μ (que j'ai désignées par δ et σ) de ces deux espèces de séries, je ne l'ai pas encore reconnue. Cependant il faut remarquer que la somme $\delta + \sigma$ est à peu près constante chez les éléments du même groupe chimique. Nous y reviendrons dans le chapitre XII.

24. **Relation des composants des séries doubles principales.** Bien qu'il n'y ait aucune raison de douter de l'existence de séries principales chez tous les éléments, je n'en ai encore reconnu avec certitude que chez les cinq éléments du groupe des métaux alcalins. Il nous faut donc pour le moment limiter nos recherches à ce groupe d'éléments.

Les séries principales, de même que les séries étroites et les séries nébuleuses, sont doubles chez les éléments *Na*, *K*, *Rb*, *Cs*. Chez *Li* on trouve, de même que dans les cas précédents, des raies simples. Selon notre opinion, ces raies ne sont cependant que des raies doubles très rapprochées; nous en calculerons les différences probables à l'occasion des recherches spéciales des relations périodiques des spectres (Chap. XII). Pour nos recherches de la relation des composants des séries doubles principales nous ne pourrons non plus nous servir du spectre de *Cs*, une raie double étant seule connue chez cet élément.

Dans les spectres de *Na*, *K*, *Rb* — les seuls qui nous restent comme matériaux pour nos recherches — on trouve que les différences des nombres d'ondes des composants des raies doubles diminuent à mesure qu'on s'approche de la partie plus réfrangible du spectre, de façon que ce sont seulement les raies les moins réfrangibles des séries principales de chaque élément qu'on peut observer comme raies doubles, les composants des raies les plus réfrangibles se confondant entre eux de manière a se présenter comme des raies simples. Chez *K*, par exemple, on a la série suivante de raies doubles:

m		1	2	3
λ	Série forte	7663,0	4042,75	3443,6
	Série faible	7696,3	4046,28	3445,0
n	Série forte	13049,7	24735,6	29039,4
	Série faible	12993,3	24714,1	29027,6
Diff. des valeurs de n		56,4	21,5	11,8

Dans le chapitre VI j'ai calculé les constantes des deux séries principales de chacun des trois éléments cités d'après la formule ordinaire. Voici les valeurs de la constante n_0 de cette formule comme je les ai trouvées en ne faisant usage pour les calculs que des raies qu'on a été en état de diviser dans leurs composants. Je désigne les séries comme »série forte» et »série faible», celle-ci étant toujours la moins réfrangible.

	Élément	Na	K	Rb
n_0	Série forte	41646,2	35224,3	34031,8
	Série faible	41647,3	35219,9	34035,5
	Diff.	— 1,1	+ 4,4	— 3,7

Les différences des nombres qui appartiennent au même élément n'atteignant pas l'erreur moyenne des observations, il faut les considérer comme égales. Il en résulte que

les deux séries principales d'un même élément ont la même valeur de la constante n_0,

c'est-à-dire leurs raies correspondantes coïncident quand le numéro d'ordre des termes croît indéfiniment. Nous pouvons donc écrire les équations des deux séries

$$n = n_0 - \frac{N_0}{(m + \mu_1)^2},$$

$$n = n_0 - \frac{N_0}{(m + \mu_2)^2},$$

où μ_1, μ_2 sont deux constantes caractéristiques des séries.

25. **Relation entre les séries principales et les séries étroites.** La première observation qui m'a fait soupçonner une correspondance intime entre les différentes espèces de séries se rapporte aux différences des nombres d'ondes des raies doubles les moins réfrangibles des séries principales. Ces différences ont les mêmes valeurs que les différences ν des raies doubles dans les séries étroites et nébuleuses du même élément, d'après ce qu'on peut voir par les nombres suivants, tirés des spectres de *Na*, *K*, *Rb*, seuls éléments dont la première raie double des séries principales est connue. Je désigne par λ', λ'' et n', n'' les valeurs de λ et n des deux composants des raies doubles en question, par n'—n'' la différence des valeurs de n et par ν la moyenne des valeurs de ν des raies doubles étroites et nébuleuses.

	Na	K	Rb
λ'	5889,0	7663,0	7800
λ''	5895,0	7696,3	7951
n'	16980,8	13049,7	12820,5
n''	16963,5	12993,3	12577,0
$n'-n''$	17,3	56,4	243,5
ν	14,6	56,3	236,0
Diff.	+ 2,7	+ 0,1	+ 7,5

Les valeurs de $n'—n''$ et ν étant égales dans les limites des erreurs d'observation, notre assertion se trouve confirmée. En ayant recours aux formules du n:o précédent nous pourrons exprimer la relation trouvée par l'équation suivante:

$$\nu = n_0 - \frac{N_0}{(1 + \mu_1)^2} - \left\{n_0 - \frac{N_0}{(1 + \mu_2)^2}\right\},$$

d'où

$$\nu = n_2 - n_1 = \frac{N_0}{(1 + \mu_2)^2} - \frac{N_0}{(1 + \mu_1)^2},$$

n_1, n_2 représentant comme auparavant les valeurs de n_0 des séries étroites (ou nébuleuses). L'une des constantes μ_1 ou μ_2 étant connue, cette formule nous permet de calculer l'autre.

Il paraît cependant qu'il y a une relation beaucoup plus intime entre les deux espèces de séries en question: sans doute elles ne sont que *des parties différentes d'une même série à deux variables.* J'espère du moins pouvoir donner de graves raisons pour l'existence de cette relation, bien qu'il ne me soit pas possible à présent de la démontrer avec une certitude absolue. En même temps la correspondance que nous trouverons entre les constantes des séries différentes fera voir que la formule que j'ai établie pour les séries ne peut différer beaucoup de la vraie fonction.

Les seuls éléments dont on connaisse en même temps des séries principales et des séries étroites sont *Li*, *Na* et *K*. D'après ce que j'ai déjà dit, on n'a observé chez *Li* que des raies simples; chez *Na* et *K* toutes les raies sont doubles. Les spectres de *Rb* et *Cs*, qui possèdent sans doute parfaitement la même constitution que ceux des autres métaux alcalins, ne sont pas encore assez étudiés pour servir d'appui à ces recherches. Dans les séries étroites on n'a observé chez aucun de ces deux éléments qu'une seule raie double; il en est de même des séries principales de *Cs*. En commençant par le spectre de *Li*, le plus simple de tous ceux que nous aurons à considérer, on verra facilement où tend notre recherche. Pour la série étroite de *Li* j'ai calculé la formule (voir chap. VI)

$$n = 28601{,}1 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}5951)^2},$$

et pour la série principale

$$n = 43487{,}7 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}9596)^2}.$$

Dans la première série on peut donner à la variable m les valeurs 2, 3, 4, . . . , dans la seconde les valeurs 1, 2, 3, 4, . . . La valeur $m = 1$ dans la première équation correspond à une valeur de $n < 0$. En effet on trouve

$$\frac{N_0}{(1{,}5951)^2} = 43123{,}7,$$

nombre rappelant la valeur 43487,7 de n_0 dans la série principale. En traitant de la même manière la seconde équation nous aurons

$$\frac{N_0}{(1,9596)^2} = 28573,1,$$

nombre qui coïncide à peu près avec la valeur 28601,1 de n_0 dans la série étroite, la différence des longueurs d'onde correspondantes ne montant qu'à 3,4 unités d'ÅNGSTRÖM. En suivant une marche opposée nous pouvons exprimer les valeurs de n_0 sous la forme $\frac{N_0}{(m + \mu)^2}$ pour donner plus d'homogénéité à notre formule. Si l'on divise par N_0 les deux membres de l'équation, on obtient pour la série étroite

$$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0,9586)^2} - \frac{1}{(m + 0,5951)^2},$$

pour la série principale

$$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0,5884)^2} - \frac{1}{(m + 0,9596)^2}.$$

En examinant de plus près les différences entre les valeurs observées et les valeurs calculées de ces séries, on trouve comme toujours que pour les valeurs les plus grandes de m les nombres d'ondes observés surpassent les valeurs calculées, les différences croissant avec la valeur de m. On en conclut qu'il en est de même lorsque m devient infini, c'est-à-dire que le premier terme des équations, auquel elles se réduisent en ce cas, est toujours trop grand. Il en résulte que les nombres 0,9586 et 0,5884 sont un peu trop petits, ce qui rend très probable la supposition qu'ils correspondent aux nombres 0,9596 et 0,5951 et qu'on obtiendrait des constantes égales dans les deux séries, si l'on savait les calculer d'après une formule exacte.

Supposons donc qu'il en soit ainsi, et soient[1] $\mu_{12} = 0,96$, $\sigma = 0,59$. Nous pouvons écrire les deux équations avec une approximation assez considérable:

Série étroite $$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + \mu_{12})^2} - \frac{1}{(m + \sigma)^2},$$

Série principale $$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + \sigma)^2} - \frac{1}{(m + \mu_{12})^2}.$$

En donnant à m la valeur 1 on aura donc dans les deux équations des valeurs numériques égales mais de signes contraires. Le premier terme de la série étroite ne serait autre chose que la raie la moins réfrangible de la série principale, c'est-à-dire la raie rouge bien connue de Li ($\lambda = 6705,2$). En réunissant les deux équations en une seule

[1] La désignation μ_{12} indique que la serie est double, la constante correspondant aux deux constantes μ_1 et μ_2 des series principales des éléments analogues.

et ajoutant le signe double pour indiquer qu'on doit prendre toujours les différences positives nous aurons

$$\pm \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(m_1 + \sigma)^2} - \frac{1}{(m_2 + \mu_{12})^2},$$

équation qui représente un nombre doublement infini de raies, si l'on fait varier indépendemment les nombres m_1, m_2 de 1 jusqu'à ∞. Nous n'en connaissons cependant que les deux séries précédentes qui devraient être dans tous les cas les plus fortes de toutes.

Nous passerons maintenant à l'examen des deux autres éléments *Na* et *K* pour confirmer encore davantage la relation que nous avons cru trouver chez *Li*. En supposant donc que la relation soit exacte nous déduirons des series étroites les séries principales pour comparer ensuite les équations ainsi obtenues aux équations directement calculées. Les deux séries étroites de *Na* ont les équations

$$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 1{,}1168)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}6445)^2},$$

$$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 1{,}1162)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}6445)^2}.$$

On aurait donc, d'après ce qui précède, deux séries principales

$$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6445)^2} - \frac{1}{(m + 1{,}1168)^2}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (A_1)$$

$$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6445)^2} - \frac{1}{(m + 1{,}1162)^2}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (A_2)$$

tandis que les calculs directs ont donné les équations suivantes:

$$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6231)^2} - \frac{1}{(m + 1{,}1091)^2}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (B_1)$$

$$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6231)^2} - \frac{1}{(m + 1{,}1083)^2}. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (B_2)$$

On doit se rappeler, pour mieux juger de la correspondance entre les quatre équations deux à deux, que nous avons déjà, dans le commencement de ce n:o, fait voir que la différence des valeurs de n des équations (A_1) et (A_2) coïncide avec la différence de (B_1) et (B_2) pour la valeur $m = 1$. Les premiers termes du membre droit étant égaux dans les équations (A_1) et (A_2) de même que dans (B_1) et (B_2), les différences mentionnées ne dépendent que des derniers termes. Il en résulte que les valeurs de μ se correspondent dans les deux paires d'équations.

Chez K on trouve des nombres analogues. En faisant usage des mêmes désignations qu'auparavant, nous réunirons ici toutes les constantes des séries étroites et des séries principales des trois éléments.

	Li		Na		K	
	Série étroite	Série principale	Série étroite	Série principale	Série étroite	Série principale
σ	0,5951	0,5884	0,6445	0,6231	0,7760	0,7650
μ_1	0,9586	0,9596	1,1168	1,1091	1,2353	1,2249
μ_2	»	»	1,1162	1,1083	1,2325	1,2223

Pour le calcul des constantes citées des séries principales de Na et K je ne me suis servi que des raies de ces séries qu'on a observées comme des raies doubles. On n'en a que deux paires chez Na et trois paires chez K. En soumettant au calcul les raies dont on n'a pu séparer les composants et les considérant comme appartenantes à la série la plus forte on obtient des constantes qui s'approchent encore de celles qu'on a calculées à l'aide des séries étroites.

	Na		K	
	Série étroite	Série principale	Série étroite	Série principale
σ	0,6445	0,6252	0,7760	0,7677
μ_1	1,1168	1,1141	1,2353	1,2298

A part cette concordance, qui doit être regardée comme très satisfaisante, vu que les constantes sont calculées d'après une formule seulement approximative, on trouve un appui de plus pour la relation mutuelle des deux espèces de séries dans la correspondance complète entre les composants des raies doubles en ce qui regarde leur intensité relative. Il résulte de ce qui précède que les composants d'une raie double qui appartient à une série étroite correspondent aux composants d'une raie double d'une série principale de telle manière que la raie la moins réfrangible de la première est analogue à la raie la plus réfrangible de la seconde. On peut voir cela ci-dessus par les équations des séries de Na où l'équation de la première série étroite donne toujours une valeur plus petite de n que celle de la seconde, à cause de la grandeur différente des dénominateurs du premier terme du membre droit. Les termes correspondants des séries principales étant négatifs, il est clair que la même différence de leurs dénominateurs rendra les valeurs de n de la première série plus grandes que celles de la seconde. En regardant maintenant l'intensité relative des composants des raies doubles, *on trouve toujours le composant le moins réfrangible d'une raie double étroite (ou nébuleuse) plus fort que l'autre, tandis que, dans les raies doubles qui font partie des séries principales, c'est le composant le plus réfrangible qui possède la plus grande intensité.* Pour la démonstration de cette loi nous renvoyons au chapitre V, n:os 30, 32.

Bien que les valeurs de μ tirées des différentes séries ne s'accordent pas assez entre elles pour pouvoir considérer la relation des séries étroites et nébuleuses comme parfaitement démontrée, on ne peut nier qu'elle ne soit extrêmement vraisemblable. C'est pourquoi je me suis cru en droit de me servir de cette relation pour la désignation des raies et des séries des métaux alcalins qui sera exposée dans le chapitre suivant. Dans tous les cas il résulte de ce qui précède qu'on doit écrire l'équation d'une série sous la forme plus symétrique

$$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(m_1 + \mu_1)^2} - \frac{1}{(m_2 + \mu_2)^2}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (11)$$

où m_1, m_2 sont des nombres entiers variables, μ_1, μ_2 des constantes caractéristiques d'une série. Dans chaque série m_1 a une valeur déterminée, qui ne surpasse pas 2 dans les séries calculées et qui est peut-être toujours égale à 1, sous la supposition que μ puisse avoir des valeurs > 1. Cependant il paraît plus probable que les séries dont $m_1 > 1$ sont plus faibles que les autres et situées dans les parties des spectres qu'on n'a pas encore étudiées. Sous cette supposition les spectres linéaires posséderaient une constitution analogue à celle des spectres à bandes. Nous reviendrons à ces questions.

26. **Relation entre les séries secondaires et les séries nébuleuses.** En partant des différentes espèces de séries au commencement de ce chapitre (n:o 21) j'ai mentionné aussi les séries secondaires. Bien qu'il y ait probablement de telles séries chez tous les éléments, on n'en trouve ordinairement que des raies isolées à côté des raies les moins réfrangibles des séries nébuleuses. Cela s'explique, comme je le crois, par le fait que les raies secondaires s'approchent des raies des séries nébuleuses à mesure que la valeur de m s'accroît. Il devient donc impossible de séparer d'autres raies secondaires que celles qui appartiennent aux premiers termes des séries. Seulement chez les éléments qui possèdent un poids atomique assez considérable, les séries secondaires se distinguent de manière à permettre d'en étudier les relations réciproques. De ces éléments *Tl* est le seul dont on puisse calculer la série secondaire avec une exactitude satisfaisante. Voici les valeurs de λ et n des deux séries:

m		2	3	4	5
λ	Série nébuleuse	3528,3	2921,3	2710,4	2609,4
	Série secondaire	3517,8	2917,3	2708,8	2608,6
n	Série nébuleuse	28342,3	34231,3	36894,9	38323,0
	Série secondaire	28426,9	34272,4	36916,7	38334,7

En calculant ces séries de la manière ordinaire on a les équations en n:

$$\text{Série nébuleuse:}\quad n = 41485{,}9 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8892)^2}$$

$$\text{Série secondaire:}\quad n = 41490{,}7 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8982)^2}$$

Les valeurs de la constante n_0 étant égales dans les limites des erreurs d'observation, nous pouvons énoncer comme résultat du calcul que

les raies de la série secondaire se rapprochent indéfiniment avec l'accroissement de m des raies correspondantes de la première série nébuleuse, du côté le plus réfrangible desquelles elles sont placées.

Cependant il faut nous rappeler que cette règle ne peut être démontrée à présent que pour le spectre de *Tl*. Pour les raies isolées que j'ai reconnues dans les spectres divers comme appartenantes à des séries secondaires je renvoie aux recherches spéciales dans les chapitres suivants.

27. **Résumé du système des séries.** Les recherches précédentes nous permettent d'établir pour les quatre espèces de séries — séries nébuleuses, séries (nébuleuses) secondaires, séries étroites et séries principales — les équations suivantes en supposant qu'il s'agit d'un élément à raies triples et qu'on a $\mu_1 > \mu_2 > \mu_3$.

Groupe nébuleux[1].

$$\text{Première série nébuleuse:}\quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + \mu_1)^2} - \frac{1}{(m + \delta')^2}$$

$$\text{Deuxième série nébuleuse:}\quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + \mu_2)^2} - \frac{1}{(m + \delta')^2}$$

$$\text{Troisième série nébuleuse:}\quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + \mu_3)^2} - \frac{1}{(m + \delta')^2}$$

Groupe (nébuleux) secondaire.

$$\text{Première série secondaire:}\quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + \mu_1)^2} - \frac{1}{(m + \delta'')^2}$$

$$\text{Deuxième série secondaire:}\quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + \mu_2)^2} - \frac{1}{(m + \delta'')^2}$$

$$\text{Troisième série secondaire:}\quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + \mu_3)^2} - \frac{1}{(m + \delta'')^2}$$

[1] La désignation δ' n'est employée que dans les cas où il y a aussi des séries secondaires. D'ailleurs j'ai toujours δ.

Groupe étroit.

Première série étroite: $\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + \mu_1)^2} - \frac{1}{(m + \sigma)^2}$

Deuxième série étroite: $\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + \mu_2)^2} - \frac{1}{(m + \sigma)^2}$

Troisième série étroite: $\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + \mu_3)^2} - \frac{1}{(m + \sigma)^2}$

Groupe principal.

Première série principale: $\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + \sigma)^2} - \frac{1}{(m + \mu_1)^2}$

Deuxième série principale: $\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + \sigma)^2} - \frac{1}{(m + \mu_2)^2}$

Troisième série principale: $\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + \sigma)^2} - \frac{1}{(m + \mu_3)^2}$

Pour les éléments à raies doubles, la troisième série de chaque groupe disparait, comme nous le savons. En excluant aussi le groupe secondaire on obtient alors un schème complet des séries des métaux alcalins. Dans le cas des éléments à raies triples le groupe principal n'est qu'hypothétique, ce groupe n'étant encore observé que chez les éléments monoatomiques.

La première série de chaque groupe est toujours la plus forte, la troisième la plus faible. Dans le groupe étroit comme dans le groupe nébuleux la première série est aussi la moins réfrangible, dans le groupe principal c'est l'inverse, d'après ce qu'on peut voir par les formules en envisageant de plus près l'influence de la grandeur relative des constantes μ_1, μ_2, μ_3.

Il résulte de tout ce qui précède qu'il ne faut à présent que six constantes indépendantes pour calculer avec une très grande approximation les séries d'un élément à raies triples; pour un élément à raies doubles on n'aura besoin que de cinq constantes. Dans ces nombres la constante N_0 qui est commune à tous les éléments n'est pas comprise.

CHAPITRE V.

Qualités spécifiques des raies. Désignation des raies et des séries.

28. **Intensité.** J'ai déjà eu l'occasion dans plusieurs cas spéciaux de parler de l'intensité inégale des raies. Je donnerai ici une exposition plus détaillée de l'intensité relative des raies et des séries, en tant qu'elle est connue. Nous devons notre connaissance de cette qualité surtout aux déterminations de M. Thalén, de M. Lecoq de Boisbaudran et de MM. Hartley et Adeney, qui ont donné des nombres ou des désignations exactes de l'intensité pour toutes les raies dont ils ont mesuré les longueurs d'onde. En outre on trouve dans la plupart des publications sur les problèmes de l'analyse spectrale des observations sur l'intensité des raies. Les diverses indications ont été recueillies dans les »Wave-length tables» et réduites à une échelle uniforme, les intensités des raies étant exprimées par les nombres 1 à 10, 1 représentant les raies les plus faibles, 10 les raies les plus fortes. Dans la suite je ferai usage de cette échelle et aussi des indications des autres qualités des raies dans la même publication. Cependant, comme on ne tirerait pas tout l'avantage possible des déterminations beaucoup plus détaillées de M. Lecoq après une réduction à cette échelle, j'ajouterai une décimale aux nombres entiers de l'échelle. Alors les deux échelles se correspondront de la manière qui suit:

Échelle de M. Lecoq	Désignation correspondante	Échelle de Brit. Assoc.	Échelle de M. Lecoq	Désignation correspondante	Échelle de Brit. Assoc.
Très forte	10,5	10	*Facilement visible*	4,2	4
Très forte	10,0	10	Facilement visible	4,0	4
Forte	9,5	9	*Assez facilement visible*	3,7	3
Forte	9,0	9	Assez facilement visible	3,5	3
Assez forte	8,5	8	Intensité assez modérée	3,2	3
Assez forte	8,0	8	*Intensité assez modérée*	3,0	3
Très bien marquée	7,5	7	Intensité modérée	2,7	2
Très bien marquée	7,0	7	*Intensité modérée*	2,5	2
Bien marquée	6,5	6	Assez faible	2,2	2
Bien marquée	6,0	6	*Assez faible*	2,0	2
Assez bien marquée	5,5	5	Faible	1,7	1
Assez bien marquée	5,0	5	*Faible*	1,5	1
Très facilement visible	4,7	4	Très faible	1,2	1
Très facilement visible	4,5	4	*Très faible*	1,0	1

L'échelle adoptée ici n'a d'autre but que de permettre d'exprimer sans trop de mots l'intensité relative des raies telle que l'a observée M. Lecoq. Pour rendre sans ambiguïté les déterminations des autres observateurs, l'échelle de *British Association* suffit parfaitement.

Après ces remarques nous procèderons à donner un exposé des lois de l'intensité relative des raies et des séries.

29. Intensité relative des raies d'une même série.

Dans une série quelconque, l'intensité des raies diminue en général à mesure que leurs numéros d'ordre augmentent.

Cette loi a déjà été énoncée par MM. Liveing et Dewar[1]) qui n'y ont pas trouvé d'exception, à ce qu'il paraît. Cependant, ces savants n'ayant pas donné de mesures de l'intensité, nous citerons aussi les déterminations de M. Lecoq du groupe nebuleux de *Rb*. Voici les longueurs d'onde des raies avec les numéros d'ordre des termes (m) et l'intensité (i) d'après l'échelle que nous avons adoptée:

	m	*4*	*5*	*6*	*7*
Première série nébuleuse	λ	6297	5724	5429	5259
	i	$8{,}_0$	$6{,}_0$	$5{,}_0$	$3{,}_5$
Deuxième série nébuleuse	λ	6203	5650	5359	5194
	i	$6{,}_5$	$5{,}_0$	$3{,}_5$	$1{,}_7$

On voit que l'intensité décroît assez régulièrement dans les deux séries d'environ $1{,}_5$ unités de notre échelle de terme en terme. On voit aussi que la même différence d'intensité — $1{,}_5$ — se montre entre les raies correspondantes des deux séries, la première étant plus forte que la deuxième. Ces mêmes séries nous serviront donc aussi d'exemple de la relation suivante.

30. Intensité relative des termes correspondants des séries qui appartiennent au même groupe, nébuleux ou étroit.

Dans les groupes nébuleux et dans les groupes étroits le composant de chaque raie double ou triple qui appartient à la première série (la moins réfrangible) est toujours le plus fort, vient ensuite celui de la deuxième série et le composant de la troisième série (la plus réfrangible) est le plus faible.

Outre l'exemple déjà cité, nous donnerons quelques raies triples l'intensité relative des composants desquelles a été déterminée par M. Lecoq.

Numéro d'ordre de la série	Mg		Ca		Zn		Hg	
	λ	i	λ	i	λ	i	λ	i
1	5183	$10{,}_5$	4457	$3{,}_5$	4812	$10{,}_0$	5460	$10{,}_5$
2	5172	$10{,}_0$	4435	$2{,}_7$	4721	$9{,}_5$	4357	$9{,}_5$
3	5167	$8{,}_0$	4425	$2{,}_2$	4681	$9{,}_0$	4047	$3{,}_5$

[1] Phil. Trans. *174*, pag. 213 (1883).

Le triplet de *Ca* appartient au groupe nébuleux comme les raies de *Rb* du n:o précédent, les autres triplets sont étroits. On pourrait multiplier les exemples. Il n'y a pas d'exception à la relation établie, que je sache.

31. **Intensité relative des raies correspondantes des séries nébuleuses et des séries étroites.**

Une raie quelconque d'une série nébuleuse est toujours plus forte que la raie correspondante de la série étroite du même numéro d'ordre.

Voici, pour prouver cette loi, quelques exemples tirés des déterminations dans les »Spectres lumineux»:

Élement		Li	Na			K	
m		3	3	4	5	4_1	4_2
Série nébuleuse	λ	4604	5687	4982	4670	5801	5783
	i	$8,_0$	$9,_5$	$9,_0$	$3,_5$	$9,_5$	$9,_0$
Série étroite	λ	4970	6156	5150	4751	5831	5812
	i	$6,_0$	$9,_0$	$7,_0$	$1,_7$	$9,_0$	$6,_0$

Nous ajouterons les deux groupes de *Cd* d'après MM. Hartley et Adeney:

m		3			4	
Numéro d'ordre de la série		1	2	3	1	2
Groupe nébuleux	λ	$2979,_9$	$2880,_1$	$2836,_1$	$2763,_1$	$2677,_2$
	i	7	7	7	4	4
Groupe étroit	λ	$3251,_8$	$3132,_5$	$3080,_2$	$2868,_0$	$2774,_5$
	i	5	5	4	4	2

MM. Liveing et Dewar, qui ont découvert les deux espèces de séries, énoncent généralement que les séries nébuleuses sont toujours plus intenses que les séries étroites sans cependant donner des indications spéciales.

32. **Intensité relative des raies correspondantes des séries principales.**

Dans les raies doubles dont sont formées les séries principales, le composant le plus réfrangible est toujours le plus fort.

Pour démontrer cette loi nous nous servirons encore une fois des excellentes déterminations de M. LECOQ:

Élément		K	Rb		Cs
m		*1*	*1*	*2*	*2*
Première série principale	λ	7661	7800	4202	4560
	i	8,0	8,0	10,0	10,5
Deuxième série principale	λ	7699	7951	4216	4597
	i	7,5	4,0	9,0	9,5

Il nous reste à mentionner la détermination de M. SCHÖNN[1] de l'intensité relative des raies D_1 et D_2 de *Na*, recherche qui a donné pour résultat que l'intensité du composant plus réfrangible D_2 ($\lambda = 5889$) est 1,59 fois plus grande que celle de D_1 ($\lambda = 5895$). Les raies doubles mentionnées étant les seules dont on a comparé l'intensité relative des composants, nous voyons que la relation énoncée se montre sans exception.

33. **Raies d'intensité maximum.** Dans les spectres des métaux alcalins, où l'on trouve les séries principales, les raies qui y appartiennent sont en général les plus fortes de toutes. Cependant il peut arriver que les premiers termes des séries nébuleuses les surpassent en intensité, M. LECOQ ayant trouvé[2] avec une solution *concentrée* de *Li Cl* la raie, $\lambda = 6102$, deuxième terme de la série nébuleuse, plus forte que $\lambda = 6706$, premier terme de la série principale. Avec une solution *étendue*, l'intensité relative se montre comme ordinaire, 6706 étant beaucoup plus vive que 6102. De même M. LOCKYER a constaté[3] que les vapeurs de *Na* métallique, dégagées à une distillation lente dans le vide, montrent les raies rouges et vertes (groupe nébuleux et groupe étroit) sans la moindre apparence des raies jaunes (*D*, groupe principal). Quant au spectre de *K*, les deux termes des séries principales qui s'y trouvent sont situés dans les parties extrêmes rouge et violette, tandis que les premiers termes du groupe nébuleux et du groupe étroit occupent la partie la plus intense du spectre. Il n'y a donc rien d'étonnant à ce que M. LECOQ ait trouvé les raies 7699 et 7661 dans le rouge et 4042 dans le violet un peu plus faibles que les raies 5831, etc. dans le jaune et le vert, même en supposant que celles-là possèdent en réalité la plus grande intensité de vibration.

Dans les spectres des éléments diatomiques il y a, comme je l'ai déjà mentionné (n:o 9) des raies doubles dont l'intensité surpasse celle de toutes les autres raies. Pour des renseignements de ces raies je renvoie aux recherches spéciales des éléments en question (chap. VIII, IX).

[1] Wied. Ann., *10*, pag. 143—148 (1880).

[2] Spectres lumineux, pag. 56.

[3] Proc. Roy. Soc., *29*, pag. 140 (1879).

34. **Largeur et définition des raies.** En admettant qu'une raie spectrale possède en elle-même une certaine largeur, c'est-à-dire qu'elle corresponde à une suite continue ou discontinue de vibrations de longueurs d'onde différentes, situées entre des limites très étroites, on pourrait considérer cette largeur comme une qualité spécifique des raies qui permettrait d'en distinguer des groupes divers. D'un autre côté on trouve que l'aspect sous lequel se présente le bord d'une raie n'est pas toujours le même. Il y a des raies dont la largeur ne surpasse pas sensiblement celle de l'image de la fente et dont les bords paraissent parfaitement définis, tandis que chez d'autres on voit l'intensité diminuer graduellement à mesure qu'on s'éloigne du milieu de la raie. Cette définition différente des raies serait une autre qualité, distincte de la largeur. Autant qu'on peut en juger par les désignations détaillées de MM. HARTLEY et ADENEY il paraît en effet qu'ils ont distingué les qualités en question, car on trouve d'un côté les désignations »broad» et »fine», de l'autre »nebulous» et »sharp». Ces désignations doivent être très commodes pour la description des raies. Cependant je ne crois pas qu'il y ait des raisons suffisantes pour introduire expressément une telle division des qualités. Tant qu'on n'aura pas démontré le contraire, il faut admettre qu'à chaque raie corresponde originairement un seul nombre d'ondes, bien que les circonstances qui accompagnent l'émission de la lumière aient causé un élargissement de la raie. Il est probable que les raies qui, tout en conservant la définition des bords, montrent une largeur considérable, sont des raies doubles ou multiples dont les composants n'ont que la largeur ordinaire. Nous nous contenterons donc de distinguer entre deux espèces de raies: *raies nébuleuses* et *raies étroites*, comme l'ont fait la plupart des auteurs qui ont apporté quelque attention à la qualité en question. Il faut nommer surtout MM. LIVEING et DEWAR à l'exemple desquels j'ai désigné les deux différentes espèces de séries par les noms déjà cités très souvent: *séries étroites* et *séries nébuleuses*.

Tout en accentuant l'importance de la distinction des deux espèces de raies, on doit se souvenir que les raies étroites aussi peuvent s'élargir très considérablement. Il suffira pour nous en convaincre de citer le triplet de *Mg* dans le spectre visible — le groupe *b* — qui appartient au groupe étroit de cet élément. Dans le spectre solaire, ces raies montrent un élargissement extraordinaire, quand on les regarde par un spectroscope à grande dispersion. La même remarque s'applique aussi aux composants de la raie *D* que nous devons considérer (voir n:o 25) comme le premier terme du groupe étroit de *Na*. De plus on connaît que toutes les raies d'un spectre s'élargissent quand la densité du gaz s'augmente, et il faut ajouter que les derniers termes des séries étroites, lesquels sont en même temps les plus faibles, se montrent toujours aussi mal définis que les raies nébuleuses correspondantes. On doit donc admettre que la nébulosité des raies soit une qualité générale qui se trouve cependant plus ou moins développée chez les raies différentes.

L'étude des conditions qui déterminent l'élargissement des raies a, en général, plus d'importance pour l'analyse spectrale pratique ou pour la théorie des gaz que pour les questions de la constitution des spectres. Je ne m'arrêterai donc pas à l'influence, d'après le principe de DOPPLER, des mouvements propres des molécules et des atomes sur la largeur des raies, ni aux perturbations qu'éprouvent les vibrations par les actions mutuelles des atomes vibrants. Nous examinerons seulement les causes probables de la différence entre

les raies étroites et les raies nébuleuses. J'en ai trouvé deux qui semblent suffire à expliquer l'inégalité des deux groupes de raies. D'abord les raies nébuleuses sont les plus fortes (voir n:o 31), et il est évident que la largeur *apparente* d'une raie doit s'augmenter avec l'intensité, quand la largeur *réelle* reste constante, parce que le minimum distinguible recule alors à une distance plus grande du centre de la raie. En second lieu, *les raies nébuleuses sont doubles.* Cela se montre à l'évidence chez les éléments aux poids atomiques considérables, où l'on distingue toujours du côté le plus réfrangible des premiers termes des séries nébuleuses, des satellites qui sont en effet plus intenses que les raies primaires. Ce sont les raies nébuleuses secondaires, déjà plusieurs fois mentionnées. Ces raies secondaires se confondent avec les raies primaires tant dans les termes plus élévés des séries de tous les éléments que dans toutes les raies nébuleuses des éléments aux poids atomiques peu considérables. Dans les termes où l'on distingue parfaitement les deux espèces de raies on trouve cependant qu'elles sont toutes deux nébuleuses, ce qui pourrait éveiller des doutes sur la valeur de notre explication, si l'intensité extraordinaire des raies en question ne suffit pas pour rendre compte de l'élargissement observé.

35. **Longueur des raies.** Par la méthode de recherche de M. Lockyer on a reconnu une autre qualité des raies qui permet d'en distinguer deux espèces différentes: *raies longues* et *raies courtes.* Les raies longues traversent l'arc électrique tout entier, tandis que les raies courtes ne se montrent que dans les parties intérieures, où il faut supposer que la température et la densité du gaz atteignent leur maximum. La longueur des raies s'accroît avec l'intensité de la source lumineuse et suit ordinairement la même marche que l'intensité des raies. Mais il arrive souvent qu'on trouve des raies courtes très intenses et des raies longues assez faibles. En donnant la description des raies, il faut donc indiquer séparément leur longueur et leur intensité. Les raies longues correspondent aux vibrations qui appartiennent aux atomes à toutes les températures différentes qui existent dans les parties diverses de la source lumineuse. Elles sont les raies principales du spectre, l'existence des raies courtes dépendant des circonstances particulières. *A peu près toutes les raies qui entrent dans nos séries sont longues,* et vice versâ presque toutes les raies longues qu'on a mesurées y entrent. Cependant les derniers termes des séries, lesquels sont aussi les plus faibles, se présentent parfois comme des raies courtes, et l'on observe à un examen plus détaillé que *la longueur des raies dans une série diminue à mesure que le numéro d'ordre des termes s'accroît.*

36. **Renversibilité.** Il y a encore une qualité des raies qui a des relations assez intimes avec celles dont nous venons de parler, surtout avec la longueur. La connaissance de la renversibilité des raies forme pour ainsi dire le point de départ de l'analyse spectrale proprement dite, mais ce sont MM. Liveing et Dewar qui par leurs recherches étendues ont fait voir la facilité inégale avec laquelle se produit le renversement chez les raies différentes d'un même spectre. Comme résultat de ces recherches on peut énoncer la règle que ce sont surtout les raies longues qui sont renversées. Toutefois on trouve que les exceptions sont en assez grand nombre. Il paraît très difficile de comparer

les qualités spécifiques des raies entre elles, les observations étant exécutées sous des conditions différentes, mais nous pouvons considérer les recherches de la renversibilité des raies comme un moyen d'étudier les vibrations principales des atomes à des températures inférieures. Les raies qui forment les séries dont nous nous occupons étant non seulement les plus longues mais aussi les plus faciles à renverser, il nous faut supposer qu'elles correspondent aux vibrations principales des atomes.

37. **But d'une désignation. Ses conditions.** Avant de connaître les relations des raies différentes d'un même spectre et la correspondance des spectres entre eux, il n'a été possible de désigner les raies que par leurs longueurs d'onde ou leurs nombres d'oscillations ou bien par des signes qui se rapportent à quelque qualité spécifique, l'intensité par exemple, comme on l'a fait dès longtemps. Après avoir reconnu des rapports entre des raies, on pourra bien les diviser dans des groupes et distinguer les unes des autres par des noms et des signes différents, mais il ne sera pas possible de trouver une désignation parfaitement rationnelle, à moins de connaître dans tous ses détails le système de vibrations d'un atome. Malgré cela, l'importance d'une désignation des raies et des séries semble si évidente qu'on doit se soumettre à l'inconvénient d'introduire une désignation qui ne peut être que provisoire plutôt que de n'en point avoir. En effet, la connaissance de la correspondance des raies, surtout dans les spectres différents, serait de peu d'utilité, si l'on n'avait pas de moyen d'exprimer cette correspondance par des signes commodes. Voilà pourquoi je n'ai pas hésité à proposer un système de désignation qui aura pour base les résultats des recherches présentes.

Nous avons vu qu'on peut exprimer approximativement le nombre d'ondes d'une raie quelconque par une équation de la forme

$$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(m_1 + \mu_1)^2} - \frac{1}{(m_2 + \mu_2)^2},$$

où m_1, m_2 sont des nombres entiers, μ_1, μ_2 des fractions. Dans une même série, m_2 est la variable indépendante qui parcourt toutes les valeurs de 1 jusqu'à ∞, m_1, μ_1, μ_2 restant constantes. Dans un groupe, on obtient les séries différentes par la variation de μ_1 (groupe nébuleux et groupe étroit) ou de μ_2 (groupe principal). Dans le premier cas, c'est donc la constante μ_2 qui caractérise le groupe et μ_1 la série; dans le second ces constantes jouent le rôle opposé. Quant à m_1 on peut supposer comme très probable qu'il est variable aussi et que sa variation donnerait naissance à une infinité de groupes des espèces différentes. Bien que je n'en puisse encore donner des preuves satisfaisantes, nous ferons pour un moment cette supposition. Alors le groupe spécial de chaque espèce serait déterminé par la valeur de m_1.

De cette exposition il résulte qu'un système de désignation doit indiquer d'une manière claire et distincte:

1:o L'élément au spectre duquel appartient la raie en question.

2:o L'espèce du groupe.

3:o Le numéro du groupe.

4:o La série dans le groupe.

5:o Le numéro d'ordre de la raie spéciale dans la série.

Dans le groupe principal, par exemple, les cinq points correspondent aux signes suivants resp.: le signe chimique de l'élément, μ_1, m_1, μ_2, m_2. De ces constantes m_1, m_2 peuvent être donnés par des nombres entiers exacts, μ_1 correspond à la désignation spéciale σ, et μ_2 est rendu soit par μ_1 (première série principale), soit par μ_2 (deuxième série). A présent, les valeurs de μ n'étant connues qu'approximativement, il faudrait retenir ces signes, mais il paraît probable que ces constantes pourront aussi être exprimées comme des fonctions de nombres entiers. Dans ce cas, chaque raie serait définie exactement par quatre nombres entiers ou bien par cinq, sous la supposition qu'on aurait réussi en même temps à trouver le véritable rapport des éléments.

38. **Numéros d'ordre des raies dans les séries.** Quelque système de désignation que nous adoptions, il nous faut connaître les numéros d'ordre des raies dans les séries. Nous rencontrons ici une difficulté, c'est que nous ne connaissons encore que le numéro d'ordre relatif des raies dans chaque série séparément. Dans nos calculs nous n'avons eu affaire qu'à la somme $m + \mu$, et notre supposition arbitraire que la constante μ soit < 1 n'avait pour raison que le désir de simplifier le calcul. Pour avoir les valeurs absolues de m, nous déterminerons d'abord les valeurs correspondantes de cette constante dans les séries de la même espèce chez les éléments divers et dans les séries de différentes espèces chez le même élément. Ayant trouvé la valeur relative générale de m, nous nous servirons de la relation mentionnée plus haut (voir n:o 25) entre les séries principales et les séries étroites pour déterminer avec un très haut degré de probalité la valeur définitive de m.

Quant aux valeurs de m dans les séries de la même espèce chez les éléments divers, nous ferons usage du système périodique des éléments, et je renvoie au chapitre XII, où j'ai examiné la relation entre les valeurs de μ et les poids atomiques. Nous y verrons qu'en supposant en général $1 > \mu > 0$, la périodicité des valeurs de μ (δ, σ, μ_1, μ_2, μ_3) dans les séries de différente espèce se montre parfaitement régulière. Les seules exceptions se trouvent dans les séries principales où il faut supposer μ plus grande que l'unité chez *Na*, *K*, *Rb*, *Cs*, de même que chez *Ca* dans le groupe nébuleux. Si l'on construit, sous cette supposition, les valeurs de μ ou les valeurs de $\frac{N_0}{(1+\mu)^2}$ en fonction du poids atomique (voir les planches), on est convaincu de la correspondance des valeurs de μ des éléments différents par la forme régulière des courbes et leur analogie parfaite avec les courbes qui représentent les autres propriétés physiques des éléments en fonction des poids atomiques. La même régularité se montrerait cependant en introduisant au lieu de

δ . . . . $\delta \pm p$ (séries nébuleuses)

σ . . . . $\sigma \pm q$ (séries étroites)

μ_1 . . . . $\mu_1 \pm r$ (séries principales)

où p, q, r sont des nombres entiers quelconques communs à toutes les séries de la même espèce.

Pour comparer entre elles les séries différentes et trouver les valeurs de p, q, r, il suffit, d'après ce qui précède, de les étudier chez un seul élément. Nous ferons usage du spectre de K où les séries étroites et les séries nébuleuses se rapprochent de plus près que chez aucun autre élément et qui possède aussi des séries principales. Les groupes quadruples qui se trouvent dans le spectre de cet élément ont été étudiés surtout par MM. LIVEING et DEWAR. Des quatre raies dans chaque groupe deux appartiennent aux séries étroites, les deux autres aux séries nébuleuses. Nous supposerons que les deux raies doubles qui forment un même groupe quadruple ont le même numéro d'ordre dans les séries dont elles font partie, c'est-à-dire que la raie double étroite d'un groupe quadruple correspond à la raie double nébuleuse du même groupe et pas à celle du groupe précédent ou conséquent. Sous cette supposition la valeur de m est la même chez les raies du même groupe quadruple, d'où il résulte qu'on aura $p = q$, de sorte que chez K

pour les séries étroites $\sigma = 0{,}7760 \pm p$,
» » » nébuleuses $\delta = 0{,}8065 \pm p$,

où p a la même valeur dans les deux formules.

Les valeurs correspondantes des parties fractionnaires de σ et δ chez tous les éléments examinés étant déjà connues, il ne reste qu'à déterminer le nombre p. Nous y parviendrons en nous servant de la correspondance entre les séries étroites et les séries principales, laquelle nous avons étudiée dans le numéro 25 du chapitre précédent, et nous déterminerons en même temps la valeur de $\pm r$, qu'il faut ajouter à la valeur de μ_1 dans ces séries.

Pour la première série étroite de K on a l'équation (voir chap. VI)

$$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 1{,}2353)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}7760)^2},$$

où m peut prendre toutes les valeurs de 2 jusqu'à ∞. De même pour la première série principale

$$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}7649)^2} - \frac{1}{(m + 1{,}2249)^2},$$

où m varie de 1 jusqu'à ∞.

On n'aurait donc dans la série étroite aucune raie correspondante à $m = 1$, n étant < 0 pour cette valeur. Mais en nous appuyant sur les raisons données dans le n:o 25 nous pouvons considérer, avec un très haut degré de probabilité, le premier terme de la série principale comme étant aussi le premier terme de la série étroite. Sous cette supposition, le terme en question aura le numéro d'ordre absolu $m = 1$, d'où il suit que nous aurons $\sigma = 0{,}7760$, $\mu_1 = 1{,}2249$, c'est-à-dire qu'on a dans ce cas spécial, et par conséquent toujours, $p = 0$, $r = 0$. Nous avons déjà obtenu $p = q$, donc

$p = q = r = 0$, et les valeurs déjà adoptées de μ et de m sont aussi les plus probables. Ce résultat peut s'exprimer comme il suit:

Les valeurs les plus probables des numéros d'ordre des raies dans les séries s'obtiennent en donnant aux constantes μ *des valeurs positives* < 1, *excepté dans les séries principales de* Na, K, Rb, Cs *et dans le groupe nébuleux de* Ca, *où il faut prendre* $2 > \mu > 1$.

39. **Le système de désignation adopté.** Le système de désignation dont j'ai tracé l'idée dans le n:o 37, bien qu'il soit le plus rationnel, aurait des inconvénients assez graves. D'abord, la désignation d'une raie occuperait à peu près autant d'espace que la formule, mais on aurait surtout à regretter le manque de clarté. Comme on ne connait pas encore la formule exacte, il serait aussi prématuré de faire usage pour la désignation des constantes provisoires. J'ai donc renoncé à ce plan, et j'ai choisi une autre méthode, moins rationnelle mais plus simple et plus commode, que je vais exposer.

D'abord je ne suppose d'autres groupes de raies que ceux dont j'ai parlé, ce qui nous permet de supprimer la désignation citée sous le paragr. 3 dans le numéro 37. Pour désigner une raie on n'aura donc besoin que de quatre signes; pour une série il en faudra trois et pour un groupe deux désignations satisferont. Nous examinerons en détail les quatre signes différents.

L'élément est désigné par le signe chimique ordinaire qui occupe la première place. Les autres désignations suivent dans des crochets.

Des groupes il y a quatre différentes espèces dont nous avons examiné les propriétés et les relations réciproques. Nous désignerons ces groupes de la manière suivante[1]:

groupe	principal	. . . .	P
»	étroit	. . . .	S
»	nébuleux	. . . .	D
»	»	primaire . .	D'
»	»	secondaire .	D''

Par exemple, $Cd\,[D]$ désignera toutes les raies du groupe nebuleux de Cd, tant primaires, $Cd\,[D']$, que secondaires, $Cd\,[D'']$. $Rb\,[P]$ sera le groupe principal de Rb, $Hg\,[S]$ le groupe étroit de Hg.

Les séries qui forment les groupes différents seront indiquées par des indices de la même manière que les valeurs de μ appartenantes à ces séries, c'est-à-dire que la série la plus forte de chaque groupe portera l'indice 1. Des groupes étroits et nébuleux cette série est, comme nous savons, la moins refrangible; c'est la plus réfrangible dans les séries principales. La serie principale de Na à laquelle appartient la raie D_1 ($\lambda = 5895$) sera donc designée $Na\,[P_2]$, la serie etroite de Tl qui renferme la raie verte connue ($\lambda = 5349$) sera $Tl\,[S_1]$; la raie 4425 de Ca, la plus réfrangible du triplet bleu, fait partie de la série $Ca\,[D_3]$.

[1] J'ai préféré les initiales des noms latins: P — principalis, S — strictus, D — diffusus. S correspond aussi au mot suéd. *skarp*, à l'allem. *scharf*, et à l'angl. *sharp*. MM. LIVEING et DEWAR, qui ont les premiers distingué les séries nébuleuses des séries étroites, se servent des noms »sharp» et »diffuse».

Le raie spéciale sera désignée par son numéro d'ordre dans la série à laquelle elle appartient (voir le n:o 38). Par exemple, chez K dans le groupe principal les raies 3445,0 et 3443,6 seront K [P_2, 3] et K [P_1, 3]. La raie 3216,5 du même groupe sera K [P_{12}, 4] ou K [P, 4], d'après ce qu'on veut exprimer qu'elle est double ou seulement qu'elle fait partie du groupe principal. Les raies 5183, 5172, 5167 qui forment le second terme du groupe étroit de Mg seront désignées resp. par Mg [S_1, 2], Mg [S_2, 2], Mg [S_3, 2]. Les trois raies ensemble, le groupe b du spectre solaire, seront Mg [S_{123}, 2] ou Mg [S, 2] comme dans le cas précédent.

Les raies qui ne font pas partie des groupes que nous avons déjà examinés, mais qui reviennent cependant régulièrement dans les spectres des familles diverses d'éléments, seront désignées d'une manière analogue à celle dont nous avons fait usage pour les autres. Les désignations seront traitées à la suite de l'exposition spéciale de ces raies dans les chapitres suivants.

CHAPITRE VI.

Métaux monoatomiques légers.

(*Li*, *Na*, *K*, *Rb*, *Cs*).

40. **Remarques générales.** Il paraît que les métaux monoatomiques légers possèdent les spectres les plus simples qu'on ait reconnus jusqu'ici (à l'exception du spectre de H). Autant qu'on peut en juger à présent, cela vient de la faible cohésion des éléments, par laquelle la constitution moléculaire des gaz, dans les températures où leurs spectres sont étudiés au moyen de nos méthodes ordinaires de recherche, devient moins compliquée qu'elle ne l'est chez aucune autre famille d'éléments. C'est pourquoi j'ai profité de ces spectres (à ce que j'ai déjà dit) pour mes premières recherches de la constitution des spectres linéaires, et j'ai réussi à trouver la place des raies spéciales dans le système de vibrations, à peu d'exceptions près, de même que leurs correspondances chez les différents éléments. Seulement chez K il y a un nombre considérable de raies qui n'appartiennent pas aux groupes que j'ai été à même d'ordonner. Les trois premiers éléments de la famille, *Li*, *Na* et *K*, ont été étudiés d'une manière assez complète surtout par MM. Liveing et Dewar qui ont aussi ordonné leurs séries, sans cependant reconnaître le premier terme de chaque série qui est en général situé à une distance assez considérable des autres. Chez les métaux rares *Rb* et *Cs* on n'a pas auparavant trouvé de doublets on de séries; on ne connaît pas encore de raies chez ces elements hors des limites du spectre visible.

En étudiant les éléments spéciaux, je donnerai en premier lieu la désignation des raies, la longueur d'onde (λ), le nombre d'ondes (n), l'intensité (i) et la largeur (l), en tant

que cette qualité est connue. Pour définir l'intensité je me suis servi d'après le n:o 28, chap. V, de l'échelle de *British Association* à l'exception des cas où j'ai eu à ma disposition les indications plus précises de M. LECOQ DE BOISBAUDRAN lesquelles j'ai rendues de la manière qui a été exposée dans le n:o cité. La largeur différente des raies est désignée par *d* (raies nébuleuses) ou par *s* (raies étroites), conformément à la désignation des series. Presque toutes les raies qui entrent dans nos séries étant des raies longues, je me suis contenté de désigner par un * le peu de raies courtes qui semblent en faire partie (voir chap. V, n:o 35). La nouvelle édition de WATTS, *Index of Spectra*, contenant un recueil très complet et bien arrangé de toutes les mesures de longueurs d'onde exécutées jusqu'ici, j'ai cru suffisant de citer seulement les déterminations dont je me suis servi dans mes calculs. La désignation de l'observateur et de la publication où cette détermination se trouve est contenue dans une colonne spéciale (Obs.); elle se réfère à la »Table de littérature» à la fin de ce mémoire.

Dans les calculs je n'ai pas fait usage de moyennes des déterminations disponibles; j'en ai choisi celle qui m'a paru la plus exacte. Ainsi, par exemple, je me suis servi des nombres de M. THALÉN pour toutes les raies qu'il a mesurées (à moins qu'elles ne se soient montrées doubles et qu'on n'en ait depuis séparé les composants). Car il paraît généralement reconnu que ces déterminations sont les plus exactes qu'on possède à présent des longueurs d'onde des raies métalliques. Du reste j'ai attaché le plus d'importance à obtenir des valeurs numériques comparables entre elles et de la même exactitude, et j'ai cru y atteindre en choisissant pour le calcul de chaque série de raies la série d'observations la plus complète. En prenant des moyennes il aurait été très difficile d'attribuer aux déterminations des observateurs différents des poids convenables, tandis qu'il n'a pas été douteux dans beaucoup de cas à quelle série d'observations il fallait accorder le plus de confiance.

Quant à la méthode de calculer les séries je renvoie au chapitre IV, n:os 18—20.

41. **Lithium.**

$Li = 7{,}01$.

Raies examinées.

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Li\,[P_{12}, 1]$	6705,2	14913,8	10	—	*Th*
$Li\,[D_{12}, 2]$	6102,0	16388,1	10	—	»
$Li\,[S_{12}, 3]$	4972	20112,6	6	*s*	» [1]
$Li\,[D_{12}, 3]$	4602,7	21726,4	8	*d*	»
$Li\,[d_{12}, 3]$	$<$ 4602,7	$>$ 21726,4	2		*LD* (5)

[1] La raie 4972 n'appartient pas au spectre de *Cs*. Voir LIVEING et DEWAR, Proc. Roy. Soc., *28*, pag. 367—372 (1879).

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Li\,[S_{12}, 4]$	4273	23402,8	8	s	LD (3)
$Li\,[D_{12}, 4]$	4131,7	24203,1	—	d	»
$Li\,[S_{12}, 5]$	3984,5	25097,3	—	s	LD (5)
$Li\,[D_{12}, 5]$	3913,5	25552,6	—	d	
$Li\,[S_{12}, 6]$	3838	26055,2	—	s	LD (3)
$Li\,[D_{12}, 6]$	3799	26322,7	—	d	LD (5)
$Li\,[P_{12}, 2]$	3232	30940,6	—	—	
$Li\,[P_{12}, 3]$	2741	36483,0	—	—	
$Li\,[P_{12}, 4]$	2561,5	39039,6	—	—	
$Li\,[P_{12}, 5]$	2475	40404,0	—	—	»
$Li\,[P_{12}, 6]$	2425,5	41228,6	—	—	
$Li\,[P_{12}, 7]$	2394,5	41762,4	—	d	»
$Li\,[P_{12}, 8]$	2373,5	42131,9	—	d	»
$Li\,[P_{12}, 9]$	2359	42390,8	—	d	»

Séries de Li.

Groupe nébuleux. $Li\,[D]$.

Valeurs données de λ.

m	2	3	4	5	6
$Li\,[D_{12}]$	6102,0	4602,7	4131,7	3913,5	(3799) [1]

Formule.

$$Li\,[D_{12}] \qquad n = 28598{,}5 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}9974)^2}, \qquad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}9587)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}9974)^2}.$$

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4	5	6
$Li\,[D_{12}]$	6102,8	4601,5	4131,4	3914,2	(3794,0)
$\lambda_c - \lambda$	+ 0,8	— 1,2	— 0,3	+ 0,7	— 5,0

[1] Les termes en parenthèses n'ont pas été employés dans le calcul.

Groupe étroit. $Li\,[S]$.

Valeurs données de λ.

m	3	4	5	6
$Li\,[S_{12}]$	4972	4273	3984,5	(3838)

Formule.

$$Li\,[S_{12}] \qquad n = 28601,1 - \frac{109721,6}{(m + 0,5951)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0,9586)^2} - \frac{1}{(m + 0,5951)^2}.$$

Valeurs calculées de λ.

m	3	4	5	6
$Li\,[S_{12}]$	4972,2	4272,6	3984,7	(3834,6)
λ — λ	+ 0,2	— 0,4	+ 0,2	— 3,4

Groupe principal. $Li\,[P]$.

Valeurs données de λ.

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$Li\,[P_{12}]$	6705,2	3232	2741	2561,5	2475	2425,5	2394,5	2373,5	2359

Formule.

$$Li\,[P_{12}] \qquad n = 43487,7 - \frac{109721,6}{(m + 0,9596)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0,5884)^2} - \frac{1}{(m + 0,9596)^2}.$$

Valeurs calculées de λ.

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$Li\,[P_{12}]$	6704,8	3229,8	2740,5	2562,3	2475,3	2425,9	2394,9	2374,1	2359,5
λ — λ	— 0,4	— 2,2	— 0,5	+ 0,8	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,6	+ 0,5

Autres raies. Parmi les raies observées jusqu'ici dans le spectre de *Li* il n'y en a que deux qui n'entrent pas dans nos formules. L'une d'elles est un satellite très faible de la raie 4602,7; elle semble analogue au doublet $\begin{Bmatrix}5673,6\\5668,6\end{Bmatrix}$ de *Na* (voir le n:o suivant); quant à l'autre 3862,3 je ne lui connais pas de correspondance.

42. Sodium.

Na 22,995.

Raies examinées.

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Na\,[S_{12}, 2]$	11420	8756,6	—	—	*B*
$Na\,[D_1, 2]$	8199	12196,6	—	—	*A*
$Na\,[D_2, 2]$	8187	12214,5	—	—	
$Na\,[S_1, 3]$	6160,0	16233,8	9,0 (for both lines)	—	*Th*
$Na\,[S_2, 3]$	6154,2	16249,1		—	
$Na\,[P_2, 1]$	5895,0	16963,5	10,5 (for both lines)	—	
$Na\,[P_1, 1]$	5889,0	16980,8		—	
$Na\,[D_1, 3]$	5687,2	17583,3	9,5 (for both lines)	—	
$Na\,[D_2, 3]$	5681,4	17601,3		—	
$Na\,[d_1, 3]$	5673,6	17625,5	6,0 (for both lines)	—	*LD* (2)
$Na\,[d_2, 3]$	5668,6	17641,0		—	»
$Na\,[S_1, 4]$	5154,8	19399,4	7,0 (for both lines)	*s*	*Th*
$Na\,[S_2, 4]$	5152,5	19408,1		*s*	»
$Na\,[D_1, 4]$	4983	20068,2	9,0 (for all three lines)	*d*	*LD* (2)
$Na\,[d_1, 4]$	4982	20072,3		*d*	
$Na\,[D_2, 4]$	4980,5	20078,3		*d*	
$Na\,[S_1, 5]$	4751,4	21046,4	1,7 (for both lines)	[illegible]	
$Na\,[S_2, 5]$	4747,5	21063,7		*s*	»
$Na\,[D_1, 5]$	4667,2	21426,1	3,5 (for both lines)	*d*	
$Na\,[D_2, 5]$	4663,7	21442,2		*d*	
$Na\,[S_1, 6]$	4543,6	22009,0	—	*s*	
$Na\,[S_2, 6]$	4540,7	22023,0	—	[illegible]	
$Na\,[D_1, 6]$	4496,4	22240,0	—	*d*	
$Na\,[D_2, 6]$	4494,5	22249,4	—	*d*	
$Na\,[S_1, 7]$	4423,0	22609,1	—	*s*	
$Na\,[S_2, 7]$	4419,5	22627,0	—	*s*	
$Na\,[D_1, 7]$	4393	22763,5	—	*d*	
$Na\,[D_2, 7]$	4390	22779,0	—	*d*	
$Na\,[S_{12}, 8]$	4343	23025,6	—	*d*	
$Na\,[D_{12}, 8]$	4325	23121,4	—	*d*	
$Na\,[P_2, 2]$	3301,3	30291,1	—	—	*C* (2)
$Na\,[P_1, 2]$	3300,8	30295,7	—	—	»
$Na\,[P_{12}, 3]$	2853,3	35047,1	—	—	*LD* (5)
$Na\,[P_{12}, 4]$	2679,0	37327,4	—	—	
$Na\,[P_{12}, 5]$	2593,3	38560,9	—		

Les indications de l'intensité sont dues à M. LECOQ.

Séries de Na.

Groupe nébuleux. $Na[D]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4	5	6	7	8
$Na[D_1]$	8199	5687,2	4983	4667,2	4496,4	4393	(4325)
ν	17,9	18,0	10,1	16,1	9,4	15,5	
$Na[D_2]$	8187	5681,4	4980,5	4663,7	4494,5	4390	(4325)

Formules.

$$Na[D_1] \qquad n = 24481{,}8 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}9887)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+1{,}1170)^2} - \frac{1}{(m+0{,}9887)^2},$$

$$Na[D_2] \qquad n = 24496{,}4 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}9887)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+1{,}1164)^2} - \frac{1}{(m+0{,}9887)^2}.$$

Moyenne générale [1] de $\nu = 14{,}6$.

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4	5	6	7	8
$Na[D_1]$	8198,0	5686,6	4981,8	4668,0	4497,4	4393,2	4324,5
$\lambda_c - \lambda$	— 1,0	— 0,6	— 1,2	+ 0,8	+ 1,0	+ 0,2	—
$Na[D_2]$	8188,2	5681,9	4978,2	4664,8	4494,4	4390,4	4321,8
$\lambda_c - \lambda$	+ 1,2	+ 0,5	— 2,3	+ 1,1	— 0,1	+ 0,4	—

Groupe étroit. $Na[S]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4	5	6	7	8
$Na[S_1]$	11420	6160,0	5154,8	4751,4	4543,6	4423	4343
ν	—	15,3	8,7	17,3	14,0	17,9	—
$Na[S_2]$	—	6154,2	5152,5	4747,5	4540,7	4419,5	—

Les raies $m = 2$ et $m = 8$ n'ont pas été observées doubles. Cependant, comme on ne peut douter qu'elles n'appartiennent réellement au groupe, je n'ai pas hésité à en faire usage pour le calcul. Seulement, j'ai donné à la raie 11420 un poids 10 fois plus petit qu'aux autres, la longueur d'onde étant très incertaine (une autre détermination a donné $\lambda = 10980$). Le nombre d'ondes de $Na[S_1, 2]$ a été calculé en soustrayant $\frac{1}{2} \cdot 14{,}6$ du nombre d'ondes correspondant à 11420, cette longueur d'onde étant supposée se référer au milieu du doublet. La raie $Na[S_{1,2}, 8]$ a été traitée de la même manière.

[1] Cette valeur est tirée de tous les doublets nébuleux et étroits dont je me suis servi dans les calculs.

Formules.

$$Na\,[S_1] \qquad n = 24485{,}9 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}6445)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+1{,}1168)^2} - \frac{1}{(m+0{,}6445)^2},$$

$$Na\,[S_2] \qquad n = 24500{,}5 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}6445)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+1{,}1162)^2} - \frac{1}{(m+0{,}6445)^2}.$$

Valeurs calculées de λ.

m	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
$Na\,[S_1]$	11368,2	6163,3	5154,8	4752,4	4545,3	4423,2	4344,5
$\lambda_c - \lambda$	(— 61,3)	+ 3,3	± 0,0	+ 1,0	+ 1,7	+ 0,2	(+ 0,1)
$Na\,[S_2]$	11349,3	6157,7	5150,9	4749,1	4542,3	4420,3	4341,7
$\lambda_c - \lambda$	(— 61,1)	+ 3,5	— 1,6	+ 1,6	+ 1,6	+ 0,8	(+ 0,1)

Les différences en parenthèses se réfèrent aux composants calculés (voir ci-dessus) des raies 11420 et 4343.

Groupe principal. $Na\,[P]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*
$Na\,[P_1]$	5889,0	3300,8	2853,3	2679,0	2593,3
ν	17,3	4,6	—	—	—
$Na\,[P_2]$	5895,0	3301,3	—	—	—

Les composants des termes 3, 4 et 5 n'ont pas encore été séparés. Pour faire voir la relation des deux séries P_1 et P_2, je les ai calculées séparément. Ensuite j'ai fait le calcul de toutes les raies en rapportant les derniers termes à la série P_1. On voit que la valeur de ν dans le terme 1 est à peu près égale à la moyenne 14,6.

Formules.

$$Na\,[P_1] \qquad n = 41646{,}2 - \frac{109721{,}6}{(m+1{,}1091)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+0{,}6231)^2} - \frac{1}{(m+1{,}1091)^2},$$

$$Na\,[P_2] \qquad n = 41647{,}3 - \frac{109721{,}6}{(m+1{,}1083)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+0{,}6231)^2} - \frac{1}{(m+1{,}1083)^2}.$$

Comme il n'y a que deux termes connus dans chaque série pour déterminer les deux constantes, les équations sont exactement satisfaites.

En faisant usage pour la série P_1 de tous les termes, on trouve

$$Na\,[P_1] \qquad n = 41538{,}8 - \frac{109721{,}6}{(m+1{,}1141)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+0{,}6252)^2} - \frac{1}{(m+1{,}1141)^2}.$$

Valeurs calculées de λ.

m	1	2	3	4	5
$Na\,[P_1]$	5886,0	3308,6	2852,6	2677,8	2590,4
$\lambda_c - \lambda$	— 3,0	+ 7,8	— 0,7	— 1,2	— 2,9

Autres raies. Il y a dans le spectre de *Na* trois raies que nous n'avons pas encore mentionnées, savoir le doublet $\begin{cases}5673{,}6\\5668{,}6\end{cases}$ dont la valeur de $\nu = 15{,}5$ égale celles des autres doublets réguliers, et la raie simple 4982. Il parait assez probable que ces raies forment une espèce de satellites des doublets nébuleux, qu'elles se correspondent entre elles et qu'elles sont analogues à la raie ($\lambda < 4602{,}7$) de *Li*. Je les désigne provisoirement par *d*, d'après les regles du chapitre V. Faute de matériaux il n'est pas possible à présent d'en dire davantage.

43. **Potassium.**

$K = 39{,}03$.

Raies examinées.

Désignation	λ	n	i	Obs.
$K\,[D_{12}, 2]$	12330	8110,3	—	*B*
$K\,[P_2, 1]$	7696,3	12993,3	7,5	*D*
$K\,[P_1, 1]$	7663,0	13049,7	8,0	»
$K\,[D_1, 3]$	6946,5 [1]	14395,7	8,0	*H, K, Lq*
$K\,[D_2, 3]$	6920,2 [1]	14450,4	7,0	»
$K\,[S_1, 4]$	5831	17149,7	9,0	*Lq*
$K\,[S_2, 4]$	5812	17205,8	6,0	»
$K\,[D_1, 4]$	5801	17238,4	9,5	»
$K\,[D_2, 4]$	5783	17292,1	9,0	»
$K\,[S_1, 5]$	5355	18674,1	8,0	»
$K\,[S_2, 5]$	5338	18733,6	9,0 (pour les deux raies)	*LD* (2)
$K\,[D_1, 5]$	5334,5	18745,9		»
$K\,[D_2, 5]$	5319	18800,5	5,0	*Lq*
$K\,[S_1, 6]$	5112	19561,8	5,0	»
$K\,[S_2, 6]$	5098	19615,5	—	*LD* (2)
$K\,[D_1, 6]$	5095	19627,1	5,0	*Lq*
$K\,[D_2, 6]$	5081	19681,2	1,7	»
$K\,[S_1, 7]$	4964	20145,0	—	*LD* (2)
$K\,[D_1, 7]$	4956	20177,6	—	»

[1] Les déterminations des longueurs d'onde du doublet $K\,[D, 3]$ différant sensiblement entre elles, et aucune d'elles ne paraissant certaine, j'ai renoncé à ma méthode ordinaire et j'ai pris la moyenne des mesures de MM. HUGGINS, KIRCHHOFF et LECOQ DE BOISBAUDRAN.

Désignation	λ	n	i	Obs.
$K[S_2, 7]$	4950	20202,0	—	*LD* (2)
$K[D_2, 7]$	4942	20234,7	—	»
$K[S_1, 8]$	4870	20533,9	—	»
$K[D_1, 8]$	4863	20563,4	—	»
$K[S_2, 8]$	4856	20593,1	—	»
$K[D_2, 8]$	4850	20618,6	—	»
$K[S_1, 9]$	4808	20798,7	—	
$K[D_1, 9]$	4803	20820,3	—	
$K[S_2, 9]$	4796	20850,7	—	
$K[D_2, 9]$	4788	20885,5	—	
$K[S_{12}, D_{12}, 10]$	4759	21012,8	—	»
$K[P_2, 2]$	4046,28	24714,1	8,0	*Lr*
$K[P_1, 2]$	4042,75	24735,6		»
$K[P_2, 3]$	3445	29027,6	—	*LD* (5)
$K[P_1, 3]$	3443,6	29039,4	—	
$K[P_{12}, 4]$	3216,5	31089,7	—	
$K[P_{12}, 5]$	3101	32247,7	—	
$K[P_{12}, 6]$	3033	32970,7	—	
$K[P_{12}, 7]$	2992	33422,5	—	
$K[P_{12}, 8]$	2963,4	33745,0	—	
$K[P_{12}, 9]$	2942	33990,5	—	

Les indications de l'intensité sont celles de M. Lecoq. Il n'y a pas de déterminations de la largeur.

Séries de K.

Groupe nébuleux. $K[D]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$K[D_1]$	12330	6946,5	5801	5334,5	5095	4956	4863	4803	(4759)
ν	—	54,7	53,7	54,6	54,1	57,1	55,2	65,2	—
$K[D_2]$	—	6920,2	5783	5319	5081	4942	4850	4788	—

De même que chez *Na* (le n:o précédent), le premier terme du groupe nébuleux n'a pas encore été vu double. Cependant je me suis servi de la longueur d'onde donnée par les observations de M. Becquerel de la même manière que dans le cas cité. La raie nébuleuse 4759 semble contenir deux doublets, le terme 10 des séries nébuleuses aussi bien que des séries étroites. Je ne l'ai pas fait entrer dans le calcul.

Formules.

$$K[D_1] \qquad n = 21983{,}0 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}8065)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+1{,}2341)^2} - \frac{1}{(m+0{,}8065)^2},$$

$$K[D_2] \qquad n = 22039{,}3 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}8065)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+1{,}2312)^2} - \frac{1}{(m+0{,}8065)^2}.$$

Moyenne générale de $\nu = 56{,}3$.

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4	5	6	7	8	9
$K[D_1]$	12418,3	6939,4	5802,6	5339,4	5098,2	4954,8	4861,9	4798,7
$\lambda_c - \lambda$	(+ 45,3)	— 7,1	+ 1,6	+ 4,9	+ 3,2	— 1,2	— 1,1	— 4,3
$K[D_2]$	12332,1	6912,4	5783,7	5323,4	5083,6	4941,0	4848,6	4785,8
$\lambda_c - \lambda$	(+ 44,8)	— 7,8	+ 0,7	+ 4,4	+ 2,6	— 1,0	— 1,4	— 2,2

Groupe étroit. $K[S]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	4	5	6	7	8	9	10
$K[S_1]$	5831	5355	5112	4964	4870	(4808)	(4759)
ν	56,1	59,5	53,7	57,0	59,2	52,0	—
$K[S_2]$	5812	5338	5098	4950	4856	(4796)	—

Formules.

$$K[S_1] \qquad n = 21959{,}0 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}7760)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+1{,}2353)^2} - \frac{1}{(m+0{,}7760)^2},$$

$$K[S_2] \qquad n = 22015{,}3 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}7760)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+1{,}2325)^2} - \frac{1}{(m+0{,}7760)^2}.$$

Valeurs calculées de λ.

m	4	5	6	7	8	9	10
$K[S_1]$	5831,3	5356,1	5110,0	4964,2	4869,9	(4805,2)	(4758,7)
$\lambda_c - \lambda$	+ 0,3	+ 1,1	— 2,0	+ 0,2	— 0,1	— 2,8	
$K[S_2]$	5812,2	5340,0	5095,4	4950,3	4856,6	(4792,2)	(4746,0)
$\lambda_c - \lambda$	+ 0,2	+ 2,0	— 2,6	+ 0,3	+ 0,6	— 3,8	—

Groupe principal. $K[P]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$K[P_1]$	7663,0	4042,75	3443,6	3216,5	3101	3033	2992	2963,4	2942
ν	56,4	21,5	11,8	—	—	—	—	—	—
$K[P_2]$	7696,3	4046,28	3445	—	—	—	—	—	—

Le groupe principal de K a été traité de la même manière que le groupe correspondant de Na. D'abord j'ai calculé séparément les deux séries qui sont formées des termes 1, 2, 3.

Formules.

$$K[P_1] \qquad n = 35224,3 - \frac{109721,6}{(m + 1,2249)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0,7649)^2} - \frac{1}{(m + 1,2249)^2},$$

$$K[P_2] \qquad n = 35219,9 - \frac{109721,6}{(m + 1,2223)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0,7650)^2} - \frac{1}{(m + 1,2223)^2},$$

Valeurs calculées de λ.

m	1	2	3
$K[P_1]$	7657,5	4052,8	3439,1
$\lambda_c - \lambda$	— 5,5	+ 10,1	— 4,5
$K[P_2]$	7690,7	4056,4	3440,5
$\lambda_c - \lambda$	— 5,6	+ 10,1	— 4,5

En considérant tous les termes simples comme appartenant à la série P, on obtient

$$K[P_1] \qquad n = 35116,8 - \frac{109721,6}{(m + 1,2297)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0,7677)^2} - \frac{1}{(m + 1,2297)^2},$$

Valeurs calculées de λ.

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$K[P_1]$	7664,7	4065,4	3450,2	3214,9	3097,0	3028,7	2985,4	2956,1	2935,3
$\lambda_c - \lambda$	+ 1,7	+ 22,7	+ 6,6	— 1,6	— 4,0	— 4,3	— 6,6	— 7,3	— 6,7

Autres raies. J'ai fait plusieurs essais d'établir des relations entre les 19 raies qui restent et celles que nous avons déjà traitées, mais je n'ai rien trouvé de certain. On pourrait réunir dans deux séries la plupart de ces raies; cependent, les constantes de ces séries n'ayant point de rapport avec celles des autres séries de l'élément, cela ne parait être qu'une coïncidence accidentelle.

44. **Rubidium.**

Rb = 85,2.

Raies examinées.

Désignation	λ	n	i	Obs
Rb [P_2, 1]	7951	12577.0	4.0	*Lq*
Rb [P_1, 1]	7800	12820.5	8.0	»
Rb [D_1, 4]	6296.5	15881.8	8.0	*Th*
Rb [D_2, 4]	6204.0	16118.6	6.5	
Rb [S_1, 4]	6160	16233.8	4.0	»
Rb [S_2, 4]	6070	16474.5	4.0	»
Rb [D_1, 5]	5724	17470.3	6.0	*Lq*
Rb [D_2, 5]	5650	17699.1	5.0	»
Rb [D_1, 6]	5429	18419.6	5.0	»
Rb [D_2, 6]	5359	18660.2	3.5	»
Rb [D_1, 7]	5259	19015.0	3.5	»
Rb [D_2, 7]	5194	19253.0	1.7	»
Rb [D_1, 8]	5150	19417.5	1.2	»
Rb [D_2, 8]	{ 5106	{ 19580	} 1.5 {	»
Rb [D_1, 9]	{ 5064	{ 19750		
Rb [D_1, 10]	{ 5031	{ 19870	} 1.2 {	»
Rb [D_2, 9]	{ 5011	{ 19960		»
Rb [P_2, 2]	4216	23719.2	9.0	»
Rb [P_1, 2]	4202	23798.2	10.0	»

Les nombres réunis par des accolades désignent les limites des bandes nébuleuses qu'a observées M. Lecoq de Boisbaudran dans les spectres de *Rb* et de *Cs*. Les déterminations de l'intensité sont celles de M. Lecoq; il n'y a pas de déterminations de la largeur.

Séries de Rb.

Groupe nébuleux. *Rb* [*D*].

Valeurs données de λ et ν.

m	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
Rb [D_1]	6296,5	5724	5429	5259	(5150)	[5076,4]	[5023,3]
ν	236,8	228,8	240,6	238,0	—	—	-
Rb [D_2]	6204	5650	5359	5194	[5088,9]	[5016,3]	—

Les longueurs d'onde en crochets n'appartiennent pas à des raies réellement observées, mais aux raies calculées qui tombent dans les limites des bandes mentionnées ci-dessus.

Formules.

$$Rb\,[D_1] \qquad n = 20867{,}5 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}6901)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 1{,}2930)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}6901)^2},$$

$$Rb\,[D_2] \qquad n = 21103{,}5 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}6901)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 1{,}2802)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}6901)^2}.$$

Moyenne générale de $\nu = 236{,}0$.

Valeurs calculées de λ.

m	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
$Rb\,[D_1]$	6297,4	5721,3	5430,1	5259,8	(5150,8)
$\lambda_c - \lambda$	+ 0,9	— 2,7	+ 1,1	+ 0,8	+ 0,8
$Rb\,[D_2]$	6205,2	5645,1	5361,4	5195,3	—
$\lambda_c - \lambda$	+ 1,2	— 4,9	+ 2,4	+ 1,3	

Groupe étroit. *Rb* [*S*].

Il n'y a dans le spectre connu de *Rb* qu'un seul doublet qui semble appartenir au groupe étroit, savoir

m	*4*
$Rb\,[S_1]$	6160
ν	240,7
$Rb\,[S_2]$	6070

Les valeurs de n_0 des deux séries étroites étant égales à celles des séries nébuleuses, déjà calculées (voir chap. IV, n:o 23), ce doublet suffit pour le calcul de la constante σ.

Formules.

$$Rb\,[S_1] \qquad n = 20867{,}5 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8674)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 1{,}2930)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}8674)^2},$$

$$Rb\,[S_2] \qquad n = 21103{,}5 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8674)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 1{,}2802)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}8674)^2}.$$

Groupe principal. *Rb* [*P*].

Valeurs données de λ et ν.

m	*1*	*2*
$Rb\,[P_1]$	7800	4202
ν	243,5	79,0
$Rb\,[P_2]$	7951	4216

Formules.

$$Rb\,[P_1] \qquad n = 34031{,}8 - \frac{109721{,}6}{(m + 1{,}2744)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}7956)^2} - \frac{1}{(m + 1{,}2744)^2},$$

$$Rb\,[P_2] \qquad n = 34035{,}5 - \frac{109721{,}6}{(m + 1{,}2612)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}7955)^2} - \frac{1}{(m + 1{,}2612)^2}.$$

Autres raies. Je n'ai pas reconnu de relation entre les (5 ou 6) raies qui n'ont pas été traitées dans ce qui précède et celles qui entrent dans nos séries.

45. **Caesium.**

$Cs = 132{,}7.$

Raies examinées.

Désignation	λ	n	i	Obs.
$Cs\,[D_1,\ 4]$	6975	14336,9	2,7	*Lq*
$Cs\,[D_2,\ 4]$	6723	14874,3	5,0	»
$Cs\,[S_1,\ 4]$	6602	15146,9	1,7	»
$Cs\,[S_2,\ 4]$	6361	15720,8	3,2	»
$Cs\,[D_1,\ 5]$	6219	16079,8	7,0	»
$Cs\,[D_2,\ 5]$	6007	16647,2	6,0	»
$Cs\,[D_1,\ 6]$	5850	17094,0	4,5	»
$Cs\,[D_2,\ 6]$	5662	17661,6	5,0	»
$Cs\,[D_1,\ 7]$	5637	17739,9	5,0	»
$Cs\,[D_1,\ 8]$	5501	18178,5	4,0	»
$Cs\,[D_2,\ 7]$	5464	18301,6	4,0	»
$Cs\,[D_1,\ 9]$	5410	18484,3	3,2	»
$Cs\,[D_1,\ 10]$	5350,5	18690	2,2	»
$Cs\,[D_2,\ 8]$	5338	18740		»
$Cs\,[D_1,\ 11]$	5310	18832,4	1,7	»
$Cs\,[D_1,\ 12]$	5262,5	19000	1,7	»
$Cs\,[D_2,\ 9]$	5251	19050		»
$Cs\,[P_2,\ 2]$	4592,2	21776,1	9,5	*Lr*
$Cs\,[P_1,\ 2]$	4554,9	21954,4	10,5	»

Nous devons toutes les déterminations de l'intensité à M. Lecoq de Boisbaudran. Il n'y a pas de déterminations de la largeur.

Séries de Cs.

Groupe nébuleux. *Cs* [*D*].

Valeurs données de λ et ν.

m	4	5	6	7	8	9	10	11
$Cs[D_1]$	(6975)	6219	5850	5637	(5501)	(5410)	[5350,5]	(5310)
ν	(537,4)	567,4	567,6	561,7	—	—	—	—
$Cs[D_2]$	(6723)	6007	5662	5464	[5338]	[5254,7]	—	—

Sur les longueurs d'onde en crochets, voir *Rb*.

Formules.

$$Cs[D_1] \quad n = 19674{,}6 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}5246)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 1{,}3615)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}5246)^2},$$

$$Cs[D_2] \quad n = 20240{,}2 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}5246)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 1{,}3283)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}5246)^2}.$$

Moyenne de $\nu = 565{,}6$.

Valeurs calculées de λ.

m	4	5	6	7	8	9
$Cs[D_1]$	(6985,7)	6219,0	5848,9	5638,0	(5505,2)	(5415,6)
$\lambda_c - \lambda$	+ 10,7	± 0,0	— 1,1	+ 1,0	+ 4,2	+ 5,6
$Cs[D_2]$	(6720,2)	6007,7	5661,6	5463,8	—	—
$\lambda_c - \lambda$	— 2,8	+ 0,7	— 0,4	— 0,2		

Groupe étroit. *Cs* [*S*]

Sur le groupe étroit de *Cs* je pourrais répéter ce que j'ai dit sur ce même groupe chez *Rb*. J'ajouterai qu'il y a ici encore une raison d'incertitude, le composant le plus réfrangible étant le plus fort, contrairement à la règle du n:o 30. Voici les longueurs d'onde des raies et la formule que j'ai calculée de la même manière que chez *Rb*.

m	4
$Cs[S_1]$	6602
ν	573,9
$Cs[S_2]$	6361

Formules.

$$Cs\,[S_1] \qquad n = 19674{,}6 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}9251)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+1{,}3615)^2} - \frac{1}{(m+0{,}9251)^2},$$

$$Cs\,[S_2] \qquad n = 20240{,}2 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}9251)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+1{,}3283)^2} - \frac{1}{(m+0{,}9251)^2}.$$

Groupe principal. *Cs*]*P*].

Valeurs données de λ et ν.

m	2
$Cs\,[P_1]$	4554,9
ν	178,3
$Cs\,[P_2]$	4592,2

Un doublet seulement du groupe principal étant connu, il n'est pas possible de calculer directement les constantes des séries ou les autres termes du groupe. Mais on peut les obtenir avec une certaine approximation de différentes manières.

D'abord nous pouvons, d'après le n:o 25, faire usage des équations déjà déduites du groupe étroit. On aura alors:

Formules.

$$Cs\,[P_1] \qquad n = 29606{,}4 - \frac{109721{,}6}{(m+1{,}3615)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+0{,}9251)^2} - \frac{1}{(m+1{,}3615)^2},$$

$$Cs\,[P_2] \qquad n = 29606{,}4 - \frac{109721{,}6}{(m+1{,}3283)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+0{,}9251)^2} - \frac{1}{(m+1{,}3283)^2}.$$

Valeurs calculées de λ.

m	1	2
$Cs\,[P_1]$	10068,7	5026,1
$\lambda_c - \lambda$	—	+ 471,2
$Cs\,[P_2]$	10676,7	5075,7
$\lambda_c - \lambda$	—	+ 483,5

En considérant l'incertitude des constantes du groupe étroit et la manière indirecte de laquelle on a obtenu les équations, on ne doit pas trop s'étonner du manque d'accord avec les valeurs observées.

Une autre méthode plus directe d'obtenir les constantes en question est de se servir de la propriété du premier doublet principal de posséder la même valeur de ν que les doublets nébuleux et étroits. Voici les équations auxquelles on est conduit de cette manière:

$$\left.\begin{aligned} n_1 &= n_0 - \frac{N_0}{(1+\mu_1)^2} \\ n_1 - 565{,}6 &= n_0 - \frac{N_0}{(1+\mu_2)^2} \\ 21954{,}4 &= n_0 - \frac{N_0}{(2+\mu_1)^2} \\ 21776{,}1 &= n_0 - \frac{N_0}{(2+\mu_2)^2} \end{aligned}\right|$$

Par n_1 j'ai désigné le nombre d'ondes du premier terme de la série $[P_1]$.

Les équations donnent les constantes du groupe

$$n_0 = 33059{,}7, \quad \mu_1 = 1{,}143262, \quad \mu_2 = 1{,}118329$$

et les longueurs d'onde des composants du premier terme

$Cs\,[P_1, 1]$	10900,6
$Cs\,[P_2, 1]$	11616,8

Ce qu'il y a de singulier, c'est que ces valeurs s'accordent dans les limites des erreurs d'observation avec les longueurs d'onde des deux raies ultra-rouges de *K*, déterminées par M. BECQUEREL, la place desquelles dans le système de vibrations de *K* je n'ai pas réussi à trouver. Les longueurs d'onde de ces raies sont resp. 10980 et 11620. On serait porté à croire que ces raies appartiennent réellement au spectre de *Cs*.

Autres raies. Outre les raies traitées ci-dessus, on a attribué encore 4 raies au spectre de *Cs*. Sur la raie 6465 je ne connais rien; 5572 est peut-être $Cs\,[S_2, 6]$; 4972 a été mentionnée dans le n:o 41, elle appartient sans doute au spectre de *Li*. Quant à la raie 5990, donnée par MM. LIVEING et DEWAR, je suis convaincu que ce n'est qu'une faute d'impression au lieu de 4590 (voir Proc. Roy. Soc., *27*, pag. 350—354, 1878, et *28*, pag. 352—358, 1879).

46. **Tables des longueurs d'onde et des constantes.** Pour donner une idée complète du système qui est formé par les spectres des métaux alcalins, j'ai rangé dans les tables suivantes les longueurs d'onde et les constantes des séries que nous venons de traiter dans les n:os précédents de ce chapitre. J'ai calculé pour les groupes nébuleux et étroits les longueurs d'onde des 10 premiers termes de chaque série. Ces nombres sont imprimés en petits chiffres au-dessous des longueurs d'onde observées. Les nombres en parenthèses et en crochets ont la même signification qu'auparavant (voir la note pag. 79 et pag. 88). Sur le premier terme des groupes étroits voir le n:o 25. Pour les séries principales je n'ai donné que les valeurs observées.

Quant à la valeur de ν (0,8) que j'ai attribuée à *Li*, je renvoie au chap. XII. Dans les séries de *Rb* et *Cs* dont on ne connait pas assez de termes pour un calcul indépendant des constantes, j'ai donné, en parenthèses, les nombres que nous avons trouvés par les relations du chap. IV.

Sur les planches nous trouvons les séries des métaux alcalins représentées en fonction du numéro d'ordre des termes.

Table

des longueurs d'onde des groupes *nébuleux* et *étroits* des métaux alcalins.

Élément	Nom du groupe	Nom de la série	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Désignation des séries
Lithium	Groupe nébuleux	Série double	— 91191,0	6102,0 6102,8	4602,7 4601,5	4131,7 4131,4	3913,5 3914,2	(3799) 3794,0	— 3719,8	— 3670,7	— 3636,3	— 3611,2	$Li[D_{12}]$
	Groupe étroit	Série double	(— 6705,2) — 6885,8	— 8124,4	4972 4972,2	4273 4272,6	3984,5 3984,7	(3838) 3834,6	— 3745,5	— 3687,9	— 3648,4	— 3620,1	$Li[S_{12}]$
Sodium	Groupe nébuleux	Série forte	— — 30663,6	8199 8198,0	5687,2 5686,6	4983 4981,8	4667,2 4668,0	4496,4 4497,4	4393 4393,2	(4325) 4324,5	— 4276,8	— 4242,1	$Na[D_1]$
		Série faible	— — 30801,5	8187 8188,2	5681,4 5681,9	4980,5 4978,2	4663,7 4664,8	4494,5 4494,4	4390 4390,4	4321,8	— 4274,1	— 4239,5	$Na[D_2]$
	Groupe étroit	Série forte	(— 5889,0) — 6216,6	11420 11368,2	6160,0 6163,3	5154,8 5154,8	4751,4 4752,4	4513,6 4515,3	4423 4423,2	4343 4344,5	— 4290,7	— 4252,1	$Na[S_1]$
		Série faible	(— 5895,0) — 6222,3	— 11349,3	6154,2 6157,7	5152,5 5150,9	4747,5 4749,1	4540,7 4542,3	4419,5 4420,3	4341,7	— 4288,0	— 4249,5	$Na[S_2]$
Potassium	Groupe nébuleux	Série forte	— — 8592,2	12330 12418,3	6946,5 6939,4	5801 5802,6	5334,5 5339,4	5095 5098,2	4956 4954,8	4863 4861,9	4803 4798,7	(4759) 4752,1	$K[D_1]$
		Série faible	— — 8633,9	12332,1	6920,2 6912,4	5783 5783,7	5319 5323,4	5081 5083,6	4942 4941,0	4850 4848,6	4788 4785,8	4739,4	$K[D_2]$
	Groupe étroit	Série forte	(— 7663,0) — 7796,0	— 12951,9	— 7010,8	5831 5831,3	5355 5356,1	5112 5110,0	4964 4964,2	4870 4869,9	(4808) 4805,2	4758,7	$K[S_1]$
		Série faible	(— 7696,3) — 7830,4	— 12858,1	— 6983,2	5812 5812,2	5338 5340,0	5098 5095,4	4950 4950,3	4856 4856,6	(4796) 4792,2	4746,0	$K[S_2]$
Rubidium	Groupe nébuleux	Série forte	— — 5699,8	— 17526,9	— 7806,6	6296,5 6297,4	5724 5721,3	5429 5430,1	5259 5259,8	(5150) 5150,8	[5076,4] 5076,4	[5023,3] 5023,3	$Rb[D_1]$
		Série faible	— — 5777,3	— 16830,8	— 7665,4	6204 6205,2	5650 5645,1	5359 5361,4	5194 5195,3	[5088,9] 5088,9	[5016,3] 5016,3	— 4964,4	$Rb[D_2]$
	Groupe étroit	Série forte	(— 7800) — 9436,8	— 13293,3	— 7390,1	6160 6159,0	— 5656,0	— 5393,5	— 5237,0	— 5135,6	— 5065,7	— 5015,4	$Rb[S_1]$
		Série faible	(— 7951) — 9651,8	— 12888,9	— 7263,4	6070 6070,8	— 5581,5	— 5325,7	— 5173,1	— 5074,1	— 5005,9	— 4956,8	$Rb[S_2]$
Caesium	Groupe nébuleux	Série forte	— — 8632,5	— 40657,0	— 9223,1	(6975) 6985,7	6219 6219,0	5850 5848,9	5637 5638,0	(5501) 5505,2	(5410) 5415,6	[5350,5] 5352,2	$Cs[D_1]$
		Série faible	— — 3708,6	— 33055,7	— 8765,9	(6723) 6720,2	6007 6007,7	5662 5661,6	5464 5463,8	[5338] 5388,9	[5254,7] 5254,7	— 5194,9	$Cs[D_2]$
	Groupe étroit	Série forte	— — 10068,7	— 14596,4	— 7966,4	6602 6600,1	— 6042,6	— 5751,6	— 5578,0	— 5465,8	— 5887,7	— 5831,8	$Cs[S_1]$
		Série faible	— — 10676,7	— 13483,3	— 7622,9	6361 6362,6	— 5842,9	— 5570,3	— 5407,4	— 5301,5	— 5228,4	— 5175,7	$Cs[S_2]$

Table

des longueurs d'onde des groupes
principaux
des métaux alcalins.

Élément	Nom de la série	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Désignation des séries
Lithium	Série double	6705,2	3232	2741	2561,5	2475	2425,5	2394,5	2373,5	2359	$Li[P_{12}]$
Sodium	Série forte	5889,0	3300,8	2853,3	2679,0	2593,3	—	—	—	—	$Na[P_1]$
	Série faible	5895,0	3301,3	»	»	»	—	—	—	—	$Na[P_2]$
Potassium	Série forte	7663,0	4042,7	3443,6	3216,5	3101	3033	2992	2963,4	2942	$K[P_1]$
	Série faible	7696,3	4046,3	3445	»	»	»	»	»	»	$K[P_2]$
Rubidium	Série forte	7800	4202	—	—	—	—	—	—	—	$Rb[P_1]$
	Série faible	7951	4216	—	—	—	—	—	—	—	$Rb[P_2]$
Caesium	Série forte	—	4554,9	—	—	—	—	—	—	—	$Cs[P_1]$
	Série faible	—	4592,2	—	—	—	—	—	—	—	$Cs[P_2]$

Valeurs

des constantes dans les séries
des métaux alcalins.

Élément	ν	Groupe nébuleux			Groupe étroit			Groupe principal			
		Série forte	Série faible	δ	Série forte	Série faible	σ	Série forte		Série faible	
		n_1, μ_1	n_2, μ_2		n_1, μ_1	n_2, μ_2		n_0, σ	μ_1	n_0, σ	μ_2
Lithium	(0,8)	28598,5 0,9587	— —	0,9974	28601,1 0,9586	— —	0,5951	43487,7 0,5884	0,9596	— —	—
Sodium	14,6	24481,8 1,1170	24496,4 1,1164	0,9887	24485,9 1,1168	24500,5 1,1162	0,6445	41646,2 0,6231	1,1091	41647,3 0,6231	1,1083
Potassium	56,3	21983,0 1,2341	22039,3 1,2312	0,8065	21959,0 1,2353	22015,3 1,2325	0,7760	35224,3 0,7649	1,2249	35219,9 0,7650	1,2223
Rubidium	236,0	20867,5 1,2930	21103,5 1,2802	0,6901	(20867,5) (1,2930)	(21103,5) (1,2802)	(0,8674)	34031,8 0,7956	1,2744	34035,5 0,7955	1,2612
Caesium	565,6	19674,6 1,3615	20240,2 1,3283	0,5246	(19674,6) (1,3615)	(20240,2) (1,3283)	(0,9251)	(29606,4) (0,9251)	(1,3615)	(29606,4) (0,9251)	(1,3283)

CHAPITRE VII.

Métaux monoatomiques pesants.

(*Cu*, *Ag*, *Au*).

47. **Remarques générales.** Bien qu'il ne manque pas de matériaux pour la recherche des spectres des métaux monoatomiques pesants, je n'ai pas réussi à ordonner ces spectres d'une manière aussi complète que ceux de la famille précédente. D'un côté la plupart des raies qui forment les groupes dont nous avons étudié les propriétés dans les chapitres précédents, sont situées dans les parties les moins connues du spectre, d'un autre côté il y a un grand nombre de raies qui n'appartiennent pas à ces groupes. Ces raies, qui sont, presque sans exception, courtes ou discontinues, se trouvent surtout dans le spectre ultra-violet. Elles montrent le caractère distinctif de posséder du côté le plus réfrangible un satellite faible ou d'avoir de ce côté l'air nébuleux. Leur apparence rappelle les spectres des familles du fer et du platine, dont les raies sont cependant beaucoup plus nombreuses dans toute l'étendue du spectre.

En ne considérant que les raies longues, les spectres des métaux monoatomiques pesants se montrent très simples et analogues à ceux des autres éléments monoatomiques. De même que ceux-ci ils semblent avoir des groupes principaux dont je n'ai trouvé de traces chez aucune autre famille naturelle.

48. Cuivre.

$Cu = 63{,}18$.

Des raies observées dont le nombre s'élève à 178, il n'y en a que 10 qui sont indiquées comme des »raies longues». Je me bornerai ici à citer celles qui forment des doublets avec leurs désignations probables.

Désignation	λ	n	ν	i	Obs.
$Cu\,[S_1, 3]$	$5781{,}3$	$17297{,}1$	$245{,}5$	$9{,}5$	*Th*
$Cu\,[S_2, 3]$	$5700{,}4$	$17542{,}6$		$9{,}0$	»
$Cu\,[D_1, 2]$	$5217{,}1$	$19167{,}7$	$240{,}0$	$10{,}5$	»
$Cu\,[D_2, 2]$	$5152{,}6$	$19407{,}7$		$9{,}5$	»
$Cu\,[S_1, 4]$	$4703{,}0$ *	$21263{,}0$	$239{,}1$	6	»
$Cu\,[S_2, 4]$	$4650{,}7$ *	$21502{,}1$		6	»
$Cu\,[P_2, 1]$	$3273{,}2$	$30551{,}1$	$247{,}5$	9	*HA*
$Cu\,[P_1, 1]$	$3246{,}9$	$30798{,}6$		10	»

Moyenne de $\nu = 243{,}0$.

Les indications d'intensité des deux premiers doublets sont tirées des »Spectres lumineux». M. THALÉN a pour le premier composant du premier doublet $i = 8$, pour le second $i = 10$. Des raies courtes il y a grand nombre qui donnent des différences de la même grandeur que la moyenne citée de ν. Cependant il est probable que cette concordance n'est qu'accidentelle, parce que, d'après l'analogie des éléments voisins, les séries dont il s'agit ne s'étendent pas dans les parties ultra-violettes du spectre où l'on trouve ces doublets apparents. Les désignations que j'ai données sont trouvées par comparaison avec le spectre analogue de *Ag*; celles des doublets *S* ne sont pas certaines.

49. Argent.

$Ag = 107{,}66$.

Raies examinées.

Désignation	λ	n	i	Obs.
$Ag\,[S_1, 2]$	8290	12062,7	—	*B*
$Ag\,[S_2, 2]$	7720	12953,4	—	»
$Ag\,[D_1', 2]$	5470,0	18281,5	8	*Th*
$Ag\,[D_2'', 2]$	5464,0	18301,6	10,5	»
$Ag\,[D_2, 2]$	5208,7	19198,7	10,0	
$Ag\,[S_1, 3]$	4666,5 *	21429,3	5,0	»
$Ag\,[S_2, 3]$	4475,0 *	22346,4	4,0	»
$Ag\,[D_1', 3]$	4211,3	23745,6	—	*LD* (1)
$Ag\,[D_1'', 3]$	4208,0	23764,3	4,9	
$Ag\,[D_2, 3]$	4053,0	24673,1	—	
$Ag\,[P_2, 1]$	3382,3	29565,7	9	*HA*
$Ag\,[P_1, 1]$	3280,1	30486,9	10	

De 151 raies observées, 7 seulement sont désignées comme longues. Je n'ai cité que celles qui entrent dans les séries examinées.

Séries de Ag.

Groupe nébuleux. *Ag* [*D*].

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3
$Ag\,[D_1']$	5470,0	4211,3
ν	917,2	927,5
$Ag\,[D_2]$	5208,7	4053,0

Formules.

$$Ag\,[D_1'] \qquad n = 30706{,}7 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}9716)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+0{,}8903)^2} - \frac{1}{(m+0{,}9716)^2},$$

$$Ag\,[D_2] \qquad n = 31623{,}9 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}9716)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+0{,}8627)^2} - \frac{1}{(m+0{,}9716)^2}.$$

Valeur [1] de $\nu = 917{,}2$.

Valeurs calculées de λ.

m	2	3
$Ag\,[D_1']$	5470,0	4210,4
$\lambda_c - \lambda$	—	— 0,9
$Ag\,[D_2]$	5208,7	4053,8
$\lambda_c - \lambda$	—	+ 0,8

Groupe étroit. $Ag\,[S]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3
$Ag\,[S_1]$	8290	4666,5
ν	890,7	917,1
$Ag\,[S_2]$	7720	4475,0

Formules.

$$Ag\,[S_1] \qquad n = 30823{,}8 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}4175)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+0{,}8867)^2} - \frac{1}{(m+0{,}4175)^2},$$

$$Ag\,[S_2] \qquad n = 31741{,}0 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}4175)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+0{,}8592)^2} - \frac{1}{(m+0{,}4175)^2}.$$

Valeurs calculées de λ.

m	2	3
$Ag\,[S_1]$	8299,1	4666,5
$\lambda_c - \lambda$	+ 9,1	
$Ag\,[S_2]$	7712,1	4475,0
$\lambda_c - \lambda$	− 7,9	

[1] Cette valeur est celle des deux doublets dont les longueurs d'onde ont été déterminées par M. Thalén

J'ai désigné les deux raies très fortes dans le spectre ultra-violet comme faisant partie d'un *groupe principal* de même que les deux raies voisines, parfaitement analogues, de *Cu*. Cette supposition est confirmée par la position des raies qui correspond à celle des raies connues du groupe étroit (voir le n:o 25) et par leur intensité relative, la plus réfrangible étant la plus forte. Si la supposition est exacte, le reste du groupe principal serait situé au-delà des parties jusqu'ici examinées du spectre ultra-violet.

Chez *Ag* nous rencontrons les *raies secondaires*, déjà plusieurs fois mentionnées, qui accompagnent le groupe nébuleux et en forment un caractère distinctif. En supposant que la série $Ag\,[D_1'']$, tout comme chez *Tl* (voir n:o 26), possède la même asymptote que la série $Ag\,[D_1']$ correspondante, nous trouvons que la constante μ de la série obtient la valeur

$$\delta_1'' = 0,9740.$$

Pour le calcul de cette constante je ne me suis servi que de la raie double $Ag\,[D_1'', 2]$.

50. Or.

$Au = 196,8.$

A en juger par les photographies de MM. Hartley et Adeney [1], il y a dans le spectre ultra-violet de *Au* autant de raies courtes que chez *Cu* et *Ag*, mais les longueurs d'onde n'en sont pas encore déterminées. Je citerai, comme pour les éléments précédents de la famille, seulement les raies qui appartiennent aux espèces que nous avons déjà étudiées.

Désignation	λ	n	ν	i	Obs.
$Au\,[S_1, 3]$	6276,5	15932,4	3818,7	10,0	*Th*
$Au\,[S_2, 3]$	5063	19751,1		9,0	*Lq*
$Au\,[D_1'', 2]$	5836,0	17135,0	24,0	10,2	*Th*
$Au\,[D_1', 2]$	5862	17059,0	3809,1	4,0	*Lq*
$Au\,[D_2, 2]$	4792,0	20868,1		9,5	*Th*
$Au\,[P_2, 1]$	2675,4	37377,6	3817,0	8	*LD* (5)
$Au\,[P_1, 1]$	2427,5	41194,6		9	

Moyenne de $\nu = 3814,9$.

La désignation du premier doublet n'est qu'hypothétique.

[1] Journ. Chem. Soc., *51*, pag. 84—90 (1882).

CHAPITRE VIII.

Métaux diatomiques légers.

(*Be*, *Mg*, *Ca*, *Sr*, *Ba*).

51. **Remarques générales.** Parmi les éléments qui appartiennent à la famille naturelle que nous traiterons dans ce chapitre, *Be* n'a pas encore été assez examiné pour qu'il soit possible d'en ordonner le spectre définitivement. Cependant les raies les plus caractéristiques peuvent être rangées dans des groupes et des séries de la même espèce que chez les autres éléments. Ce que j'ai à dire sur *Sr* et *Ba* se réduit aussi à très peu de chose, car je n'ai pas réussi à en déterminer avec certitude les doublets propres (probablement des triplets) qui forment les groupes étroits et nébuleux. Il paraît, d'après l'analogie des éléments voisins, que les premiers termes de ces groupes sont situés dans la partie ultra-rouge du spectre. Les doublets forts qu'on trouve chez *Sr* et *Ba* ne correspondent pas aux triplets des autres éléments de la famille, mais aux *doublets de grande intensité* qui se rencontrent chez tous les éléments diatomiques, et dont les raies de *Ca* (*H* et *K* du spectre solaire) donnent l'exemple. Ces raies, qui montrent des rapports évidents avec les autres raies doubles, ne sont pas encore connues en assez grand nombre pour permettre un examen minutieux de leur arrangement. J'ai désigné par *A* ces doublets forts d'après les principes que j'ai suivis dans les autres cas. Seulement les numéros d'ordre des doublets ne se rapportent en général qu'aux doublets connus de l'élément en question. Par *Ba* [A_2, 3] je désigne, par exemple, le composant le plus réfrangible du troisième doublet qu'on connaît chez *Ba*, sans prétendre que cette raie corresponde à *Ca* [A_2, 3] ou à *Cd* [A_2, 3]. Cependant je crois que les doublets qui portent le numéro 2 se correspondent réellement chez les éléments différents. C'est pour donner à ces raies le même numéro d'ordre que j'ai omis quelquefois le numéro 1.

Les *triplets* dont les groupes nébuleux et étroits sont formés semblent donner le caractère distinctif des spectres des éléments diatomiques, tant légers que pesants. Il est vrai qu'on n'en connaît pas encore chez *Be*, *Sr* et *Ba*; mais, d'après ce que je viens de dire, il paraît le plus probable que cela dépend de notre connaissance incomplète des spectres de ces éléments.

52. **Beryllium.**

Be = 9,08.

Raies examinées.

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Be\,[B_{12}]$	4572,0	21872,3	6	—	*Th*
$Be\,[S_{123}, 2]$	4488,5	22279,2	6	—	»
$Be\,[D_1\ , 2]$	3130,3	31945,8	} 10	*d* {	*C* (2)
$Be\,[D_{23}\ , 2]$	3130,0	31948,9			»
$Be\,[D_{123}, 3]$	2649,4	37744,4	8	*s*	*Hl* (1)
$Be\,[A_{12}]$	2493,2	40109,1	8	*s*	»
$Be\,[D_{123}, 4]$	2477,7	40360,0	8	*s*	»

En outre on a observé les raies 3904,7 et 3320,1, dont je ne connais cependant pas d'analogie probable. Les désignations sont données d'après l'analogie des autres éléments diatomiques sous la supposition que tous les termes des groupes nébuleux et étroits soient triples.

Séries de Be.

Groupe nébuleux. *Be* [*D*].

Valeurs données de λ et ν.

m	*2*	*3*	*4*
$Be\,[D_1\ ]$	3130,3	2649,4	2477,7
ν_1	3,1		
$Be\,[D_{23}]$	3130,0		

Formules.

$$Be\,[D_1\ ] \qquad n = 44918{,}4 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}9086)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}56391)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}9086)^2},$$

$$Be\,[D_{23}] \qquad n = 44921{,}5 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}9086)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}56386)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}9086)^2}.$$

Valeur de $\nu_1 = 3{,}1$.

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4
$B[D_1]$	3130,0	2650,0	2477,4
$\lambda_c - \lambda$	— 0,3	+ 0,6	— 0,3
$B[D_{23}]$	3129,7	—	
$\lambda_c - \lambda$	— 0,3		

Groupe étroit. $Be[S]$.

Valeur donnée de λ.

m	2
$Be[S_{123}]$	4488,5

En faisant usage, d'après le n:o 23, des valeurs de n_0 et ν du groupe nébuleux, on obtient pour le groupe étroit

Formules.

$$Be[S_1] \qquad n = 44918,4 - \frac{109721,6}{(m + 0,2015)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0,56391)^2} - \frac{1}{(m + 0,2015)^2},$$

$$Be[S_{23}] \qquad n = 44921,5 - \frac{109721,6}{(m + 0,2015)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0,56386)^2} - \frac{1}{(m + 0,2015)^2}.$$

Le groupe nébuleux paraît être certain. Au contraire il est naturellement très douteux si la raie 4488,5 appartient au groupe étroit, car on ne l'a pas vue double et l'on n'a pas eu l'occasion de contrôler la supposition par l'accord des valeurs de n_0 dans les deux groupes. Les valeurs de μ et ν que nous avons obtenues entrent cependant d'une manière parfaitement régulière dans les courbes qui représentent la relation de ces constantes avec les poids atomiques (voir chap. XII).

Autres raies. Des raies qui restent 2493,9 correspond avec une assez grande probabilité aux doublets forts qui se trouvent chez les autres éléments diatomiques. La raie 4572 correspond probablement à la raie 5527,4 de *Mg* et aux doublets nébuleux $\begin{Bmatrix} 4923,8 \\ 4911,2 \end{Bmatrix}$ de *Zn* et $\begin{Bmatrix} 5379,2 \\ 5338,5 \end{Bmatrix}$ de *Cd*. J'ai désigné toutes ces raies de la manière ordinaire par *B*.

53. Magnésium.

$Mg = 24{,}3$.

Raies examinées.

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Mg\,[D_1\,,1]$	12120	8250,8	—	—	*B*
$Mg\,[D_{23},1]$	12000	8333,3	—	*d*	»
$Mg\,[B_{12}]$	5527,4	18091,7	8	*s*	*Th*
$Mg\,[S_1\,,2]$	5183,0	19293,8	10	*s*	»
$Mg\,[S_2\,,2]$	5172,0	19334,9	9	*s*	»
$Mg\,[S_3\,,2]$	5166,7	19354,7	8	*s*	»
$Mg\,[D_1\,,2]$	3837,9	26055,9	10	*s*	*HA*
$Mg\,[D_2\,,2]$	3832,1	26095,4	10	*s*	»
$Mg\,[D_3\,,2]$	3829,2	26115,1	8	*s*	»
$Mg\,[S_1\,,3]$	3336,3	29973,3	8	*s*	»
$Mg\,[S_2\,,3]$	3331,8	30013,8	8	*s*	»
$Mg\,[S_3\,,3]$	3329,1	30038,2	7	*s*	»
$Mg\,[D_1\,,3]$	3096,2	32297,7	10	*s*	»
$Mg\,[D_2\,,3]$	3091,9	32342,6	10	*s*	»
$Mg\,[D_3\,,3]$	3089,9	32363,5	8	*s*	»
$Mg\,[S_1\,,4]$	2942,0	33990,5	6	*s*	*LD* (4)
$Mg\,[S_2\,,4]$	2938,5	34031,0	6	*s*	»
$Mg\,[S_3\,,4]$	2937,5	34042,6	6	*s*	»
$Mg\,[A_1\,,2]$	2935,8	34062,3	10	*d*	*HA*
$Mg\,[A_2\,,2]$	2928,1	34151,8	10	*d*	»
$Mg\,[C]$ } $Mg\,[D_1\,,4]$ }	2851,2	35073,0	10	*d*	»
$Mg\,[D_2\,,4]$	2847,9	35113,6	1	*s*	»
$Mg\,[D_3\,,4]$	2845,9	35138,3	1	*s*	»
$Mg\,[A_1\,,3]$	2801,6	35693,9	10	*s*	»
$Mg\,[A_1\,,4]$	2796,9	35753,9	9	*s*	»
$Mg\,[A_2\,,3]$	2794,1	35789,7	10	*s*	»
$Mg\,[A_2\,,4]$	2789,6	35847,4	9	*s*	»
$Mg\,[S_1\,,5]$	2781,8	35948,0	5	*s*	»
$Mg\,[S_2\,,5]$	2778,7	35988,0	6	*s*	»
$Mg\,[S_3\,,5]$	2776,9	36011,4	5	*s*	»
$Mg\,[D_1\,,5]$	2736	36549,7	6	*d*	*LD* (4)
$Mg\,[D_2\,,5]$	2732,5	36596,5	6	*d*	»
$Mg\,[D_3\,,5]$	2731	36616,6	4	*d*	»
$Mg\,[S_1\,,6]$	2698	37064,5	6	*s*	»
$Mg\,[S_2\,,6]$	2695	37105,8	6	*s*	»
$Mg\,[S_3\,,6]$	2693,5	37126,4	4	*s*	»

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Mg[D_1\ ,6]$	2672,5	37418,1	5	d	LD (4)
$Mg[D_2\ ,6]$	2670	37453,2	5	d	»
$Mg[D_3\ ,6]$	2668,5	37474,2	3	d	»
$Mg[S_1\ ,7]$	2649	37750,1	4	s	
$Mg[S_2\ ,7]$	2646	37792,9	4	s	»
$Mg[D_1\ ,7]$	2633	37979,5	3	d	»
$Mg[D_2\ ,7]$	2630	38022,8	3	d	»
$Mg[D_{123}, 8]$	2605	38387,7	2	d	»

Séries de Mg.

Groupe nébuleux. $Mg[D]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	1	2	3	4	5	6	7	8
$Mg[D_1]$	(12120)	3837,9	3096,2	2851,2	2736,0	2672,5	2633,0	(2605)
ν_1	—	39,5	44,9	40,6	46,8	35,1	43,3	
$Mg[D_2]$	(12000)	3832,1	3091,9	2847,9	2732,5	2670,0	2630,0	
ν_2		19,7	20,9	24,7	20,1	21,0	—	
$Mg[D_3]$	»	3829,2	3089,9	2845,9	2731,0	2668,5	—	»

Formules.

$$Mg[D_1] \qquad n = 39777{,}9 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8279)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6608)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}8279)^2},$$

$$Mg[D_2] \qquad n = 39819{,}3 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8279)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6600)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}8279)^2},$$

$$Mg[D_3] \qquad n = 39839{,}9 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8279)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6595)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}8279)^2}.$$

Moyennes générales $\left.\begin{array}{l}\nu_1 = 41{,}4 \\ \nu_2 = 20{,}6\end{array}\right\} \nu_1 + \nu_2 = 62{,}0.$

Valeurs calculées de λ.

m	1	2	3	4	5	6	7	8
$Mg[D_1]$	(14411,1)	3837,7	3097,0	2851,4	2736,2	2672,1	2632,5	(2606,2)
$\lambda_c - \lambda$		— 0,2	+ 0,8	+ 0,2	+ 0,2	— 0,4	— 0,5	(+ 1,2)
$Mg[D_2]$	(14325,6)	3831,6	3093,0	2848,0	2733,1	2669,1	2629,6	(2603,4)
$\lambda_c - \lambda$		— 0,5	+ 1,1	+ 0,1	+ 0,6	— 0,9	— 0,4	(— 1,6)
$Mg[D_3]$	(14283,5)	3828,5	3091,0	2846,4	2731,5	2667,6	—	—
$\lambda_c - \lambda$		— 0,7	+ 1,1	+ 0,5	+ 0,5	— 0,9	—	—

Groupe étroit. *Mg* [*S*].

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4	5	6	7
$Mg\,[S_1]$	5183,0	3336,3	2942,0	2781,8	2698,0	2649,0
ν_1	41,0	40,5	40,5	40,0	41,3	42,8
$Mg\,[S_2]$	5172,0	3331,8	2938,5	2778,7	2695,0	2646,0
ν_2	19,8	24,4	(11,6)	23,4	20,6	
$Mg\,[S_3]$	5166,7	3329,1	2937,5	2776,9	2693,5	—

Formules.

$$Mg\,[S_1] \qquad n = 39872{,}3 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}3099)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6589)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}3099)^2},$$

$$Mg\,[S_2] \qquad n = 39913{,}7 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}3099)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6580)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}3099)^2},$$

$$Mg\,[S_3] \qquad n = 39934{,}3 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}3099)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6576)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}3099)^2}.$$

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4	5	6	7
$Mg\,[S_1]$	5179,1	3349,3	2944,2	2779,3	2694,2	2644,2
$\lambda_c - \lambda$	— 3,9	+ 13,0	+ 2,2	— 2,5	— 3,8	— 4,8
$Mg\,[S_2]$	5168,0	3344,7	2940,6	2776,1	2691,2	2641,3
$\lambda_c - \lambda$	— 4,0	+ 12,9	+ 2,1	— 2,6	— 3,8	— 4,7
$Mg\,[S_3]$	5162,5	3342,4	2938,8	2774,5	2689,7	—
$\lambda_c - \lambda$	— 4,2	+ 13,3	+ 1,3	— 2,4	— 3,8	

Autres raies. Les doublets forts, *A*, sont d'après les déterminations de MM. Hartley et Adeney:

m	2	3	4
$Mg\,[A_1]$	2935,8	2801,6	2796,9
ν_0	89,5	95,8	93,5
$Mg\,[A_2]$	2928,1	2794,1	2789,6

Moyenne des différences $\nu_0 = 92{,}9$.

Des raies simples fortes qui se trouvent chez *Mg*, la raie 5527,4 correspond probablement au doublet $\begin{Bmatrix} 4923,8 \\ 4911,2 \end{Bmatrix}$ de *Zn* (voir *Be*). Dans ce cas, elle doit être double (ν environ 5,5). Je désigne ces raies par *B*. La raie 2851,2, laquelle est $Mg\,[D_1, 4]$, est trop forte pour cette place, d'après ce qu'on peut conclure d'une comparaison entre son intensité et celle des autres composants, D_2, 4 et D_3, 4, du même triplet, et celle des termes voisins de la même série. En outre la raie a été observée par M. CORNU et par MM. LIVEING et DEWAR sans aucune trace des autres composants. Il est probable que la raie est double et que la véritable D_1, 4, de même que D_2, 4 et D_3, 4, disparait à côté d'une raie $Mg\,[C]$ qui correspond aux raies les plus fortes dans les spectres des éléments voisins

Ca	*Sr*	*Ba*
4226,3	4607,5	5534,2.

Du reste on a observé dans le spectre de *Mg* sous des conditions différentes un nombre de 51 raies, dont la plupart sont des raies courtes. Je n'en connais pas de correspondances chez les autres éléments de la famille.

54. **Calcium.**

$Ca = 39{,}91$.

Raies examinées.

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Ca\,[s\ ,2]$	6168,3	16211,9	8	*s*	*Th*
$Ca\,[S_1, 2]$	6161,2	16230,6	10	*s*	»
$Ca\,[S_2, 2]$	6121,2	16336,7	10	*s*	»
$Ca\,[S_3, 2]$	6101,7	16388,9	8	*s*	»
$Ca\,[D'_1, 2]$	4455,2	22445,7	2	*s*	»
$Ca\,[D''_1, 2]$	4454,0	22451,7	10	*s*	»
$Ca\,[D'_2, 2]$	4435,3	22546,4	2	*s*	»
$Ca\,[D''_2, 2]$	4434,5	22550,5	10	*s*	»
$Ca\,[D_3, 2]$	4425,0	22598,9	10	*s*	»
$Ca\,[C]$	4226,3	23661,4	12	*d*	»
$Ca\,[S_1, 3]$	3972,3	25174,3	4	*s*	*LD* (5)
$Ca\,[A_1, 2]$	3967,7	25203,5	10	*d*	»
$Ca\,[S_2, 3]$	3956,0	25278,1	2	*s*	»
$Ca\,[S_3, 3]$	3947,9	25329,9	—	*s*	»
$Ca\,[A_2, 2]$	3933,0	25425,9	10	*d*	»
$Ca\,[A_1, 3]$	3736,4	26763,7	—	—	»
$Ca\,[A_2, 3]$	3705,5	26986,9	—	—	»
$Ca\,[D_1, 3]$	3644,0	27442,4	10	—	»
$Ca\,[D_2, 3]$	3631,0	27540,6	10	—	»

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Ca\,[D_3, 3]$	3623,5	27597,6	10	—	LD (5)
$Ca\,[S_1, 4]$	3486,5	28682,1	—	s	»
$Ca\,[S_2, 4]$	3474,5	28781,1	—	s	
$Ca\,[S_3, 4]$	3468,0	28835,1		s	
$Ca\,[D_1, 4]$	3359,5	29766,3	10	—	
$Ca\,[D_2, 4]$	3347,5	29873,0	10	—	»
$Ca\,[D_3, 4]$	3342,0	29922,2	10	—	
$Ca\,[S_1, 5]$	3285,0	30441,4	—	s	»
$Ca\,[S_2, 5]$	3273,5	30548,3	—	s	»
$Ca\,[S_3, 5]$	3268,5	30595,1	—	s	
$Ca\,[D_1, 5]$	3224,5	31012,6	—	d	»
$Ca\,[D_2, 5]$	3213,0	31123,6	—	d	
$Ca\,[D_3, 5]$	3208,0	31172,1	—	d	
$Ca\,[A_1, 4]$	3181,0	31436,7	—	—	»
$Ca\,[S_1, 6]$	3179,0	31456,4	—	—	
$Ca\,[S_2, 6]$	3168,5	31560,7	—	—	C (2)
$Ca\,[A_2, 4]$	3158,8	31657,6	—	—	LD (5)
$Ca\,[D_1, 6]$	3151,0	31736,0	—	—	»
$Ca\,[D_2, 6]$	3141,0	31837,0	—	—	»
$Ca\,[D_3, 6]$	3136,0	31887,8	—	—	»
$Ca\,[S_1, 7]$	3117,5	32077,0	2	d	»
$Ca\,[S_2, 7]$	3108,0	32175,0	2	d	»

Séries de Ca.

Groupe nébuleux. $Ca\,[D]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4	5	6
$Ca\,[D_1]$	4455,2	3644,0	3359,5	3224,5	3151
ν_1	100,7	98,2	106,7	111,0	101,0
$Ca\,[D_2]$	4435,3	3631,0	3347,5	3213,0	3141
ν_2	52,5	57,0	49,2	48,5	50,8
$Ca\,[D_3]$	4425,0	3623,5	3342,0	3208,0	3136

Formules.

$Ca\,[D_1]$ $\quad n = 34002{,}8 - \dfrac{109721{,}6}{(m + 1{,}0825)^2}, \quad \dfrac{n}{N_0} = \dfrac{1}{(1 + 0{,}7963)^2} - \dfrac{1}{(m + 1{,}0825)^2},$

$Ca\,[D_2]$ $\quad n = 34106{,}0 - \dfrac{109721{,}6}{(m + 1{,}0825)^2}, \quad \dfrac{n}{N_0} = \dfrac{1}{(1 + 0{,}7936)^2} - \dfrac{1}{(m + 1{,}0825)^2},$

$Ca\,[D_3]$ $\quad n = 34157{,}4 - \dfrac{109721{,}6}{(m + 1{,}0825)^2}, \quad \dfrac{n}{N_0} = \dfrac{1}{(1 + 0{,}7923)^2} - \dfrac{1}{(m + 1{,}0825)^2}.$

Moyennes générales: $\left.\begin{array}{l}\nu_1 = 103{,}2\\ \nu_2 = 51{,}4\end{array}\right\}\ \nu_1 + \nu_2 = 154{,}6.$

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4	5	6
$Ca\,[D_1]$	4453,3	3647,0	3360,7	3222,0	(3143,1)
$\lambda_c - \lambda$	— 1,9	+ 3,0	+ 1,2	— 2,5	— 7,9
$Ca\,[D_2]$	4432,9	3633,4	3349,1	3211,3	(3133,0)
$\lambda_c - \lambda$	— 2,4	+ 2,4	+ 1,6	— 1,7	— 8,0
$Ca\,[D_3]$	4422,8	3626,6	3343,4	3206,0	(3127,9)
$\lambda_c - \lambda$	— 2,2	+ 3,1	+ 1,4	— 2,0	— 8,1

Groupe étroit. $Ca\,[S]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4	5	6	7
$Ca\,[S_1]$	6161,2	3972,3	3486,5	3285,0	3179,0	(3117,5)
ν_1	106,1	103,8	99,0	106,9	104,3	98,0
$Ca\,[S_2]$	6121,2	3956,0	3474,5	3273,5	3168,5	(3108,0)
ν_2	52,2	51,8	54,0	46,8		
$Ca\,[S_2]$	6101,7	3947,9	3468,0	3268,5	—	—

Formules.

$$Ca\,[S_1] \qquad n = 34144{,}3 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}4763)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}7926)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}4763)^2},$$

$$Ca\,[S_2] \qquad n = 34247{,}5 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}4763)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}7899)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}4763)^2},$$

$$Ca\,[S_3] \qquad n = 34298{,}9 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}4763)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}7886)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}4763)^2}.$$

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4	5	6	7
$Ca\,[S_1]$	6153,5	3989,7	3488,2	3280,2	3171,8	(3107,4)
$\lambda_c - \lambda$	— 7,7	+ 17,4	+ 1,7	— 4,8	— 7,2	— 10,1
$Ca\,[S_2]$	6114,6	3973,3	3475,6	3269,2	3161,4	(3097,5)
$\lambda_c - \lambda$	— 6,6	+ 17,3	+ 1,1	— 4,3	— 7,1	— 10,5
$Ca\,[S_3]$	6095,5	3965,2	3469,5	3263,7	—	—
$\lambda_c - \lambda$	— 6,2	+ 17,3	+ 1,5	— 4,8		

Autres raies. Les doublets forts, *A*, sont

m	2	3	4
$Ca\,[A_1]$	3967,7	3736,4	3181,0
ν_0	222,4	223,2	220,9
$Ca\,[A_2]$	3933,0	3705,5	3158,8

Moyenne de $\nu_0 = 222{,}2$.

La raie la plus longue du spectre de *Ca*, $\lambda = 4226{,}3$, correspond sans doute aux raies désignées par la même lettre (*C*) chez les éléments analogues.

De même que les éléments *Ag*, *Au*, traités dans le chapitre précédent, *Ca* a des raies secondaires. Jusqu'ici on ne les a observées que chez le triplet *D*, 2. La raie 6168,3 à côté du triplet *S*, 2 doit être analogue aux satellites forts qu'on trouve chez *Zn* et *Cd* à côté du triplet *S*, 3. Je les ai désignés par *s*.

En outre on a déterminé environ 80 raies dans le spectre visible; mais il paraît assez probable qu'un grand nombre de ces raies n'appartiennent pas réellement au spectre du *Ca* métallique.

55. Strontium.

$Sr = 87,3$.

L'analogie ferait croire que *Sr* possèderait aussi des triplets étroits et nébuleux, dont les plus forts seraient situés dans la partie ultra-rouge du spectre, mais on n'en connaît pas encore, cette partie du spectre n'étant pas examinée.

Il n'y a chez *Sr* que deux doublets forts qu'on puisse avec quelque certitude mettre au même rang que les doublets, *A*, des autres éléments diatomiques:

m	*1*	*2*
$Sr[A_1]$	4305,3	4215,3
ν_0	805,5	804,7
$Sr[A_2]$	4161,0	4077,0

Moyenne de $\nu_0 = 805,1$.

La raie la plus forte (*C*) du spectre de *Sr* est 4607,5, qui correspond à la raie 4226,3 de *Ca*.

56. Barium.

$Ba = 136,86$.

Chez *Ba*, comme chez *Sr*, nous ne connaissons que les doublets forts, *A*. Grâce aux excellentes déterminations de MM. Angström et Thalén, il n'y a ici aucun doute sur la liaison des raies. Voici les trois doublets dans le spectre visible:

m	*1*	*2*	*3*
$Ba[A_1]$	6496,03	4933,41	4899,33
ν_0	1692,11	1691,60	1691,52
$Ba[A_2]$	5852,70	4553,41	4524,38

Moyenne de $\nu_0 = 1691,74$.

Les déterminations de MM. Liveing et Dewar donnent en outre quelques raies dans le spectre ultra-violet qui montrent la même différence; mais, faute de connaissance de leur caractère et de leur intensité, il n'a pas été possible de décider si elles appartiennent à la même espèce de raies que les autres.

A la raie 4226,3 de *Ca* correspond ici la raie $Ba[C] = 5534,2$, qui surpasse en intensité toutes les autres raies du spectre de *Ba*.

CHAPITRE IX.

Métaux diatomiques pesants.

(*Zn*, *Cd*, *Hg*).

57. **Remarques générales.** L'analogie prononcée qui règne entre les spectres de *Zn* et *Cd* s'est attiré beaucoup d'attention dès le commencement des études de l'analyse spectrale, tandis qu'on n'a pas jusqu'à présent remarqué l'accord parfait qui réunit le spectre de *Hg* à ceux des éléments susdits.

Les triplets donnent à cette famille un trait caractéristique qui cependant leur est commun avec la famille précédente, de même que les doublets forts que nous avons désignés par *A*. En résumé, l'accord des deux familles de métaux diatomiques est très grand. La seule différence qui paraisse importante c'est que, chez la famille que nous traiterons dans ce chapitre, il n'y a point de raies qui correspondent aux raies fortes qu'on trouve dans le spectre visible de *Mg* et *Ca* et dont nous n'avons pas reconnu le rapport avec les autres raies des spectres. C'est pourquoi les spectres de la famille de *Zn* semblent beaucoup plus simples que ceux des métaux diatomiques légers.

58. Zinc.

Zn = 65,2.

Raies examinées.

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Zn\,[B_1]$	4923,8	20309,5	10	*d*	*Th*
$Zn\,[B_2]$	4911,2	20361,6	10	*d*	
$Zn\,[S_1, 2]$	4809,7	20791,3	10	*s*	
$Zn\,[S_2, 2]$	4721,4	21180,2	10	*s*	
$Zn\,[S_3, 2]$	4679,5	21369,8	10	*s*	
$Zn\,[D_1, 2]$	3344,4	29900,7	10	*d*	*HA*
$Zn\,[D_2, 2]$	3301,7	30287,4	10	*d*	
$Zn\,[D_3, 2]$	3281,7	30472,0	8	*d*	
$Zn\,[s, 3]$	3075,6	32514,0	8	*s*	
$Zn\,[S_1, 3]$	3071,7	32555,3	8	*s*	
$Zn\,[S_2, 3]$	3035,4	32944,6	8	*s*	
$Zn\,[S_3, 3]$	3017,5	33140,0	4	*s*	
$Zn\,[D_1, 3]$	2800,1	35713,0	8	*d*	
$Zn\,[D_2, 3]$	2770,2	36098,5	8	*d*	
$Zn\,[D_3, 3]$	2755,5 [1]	36291,1	7	*d*	

[1] Longueur d'onde corrigée par les auteurs. Le mémoire a 2754,5 qui a été reproduit sans correction par M. Watts (Index of Spectra, 2nd ed.).

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Zn\,[S_1, 4]$	2712,4[1]	36867,8	2	s	*HA*, *LD* (5)
$Zn\,[S_2, 4]$	2683,9[1]	37259,2	2	s	»
$Zn\,[S_3, 4]$	2670,5	37446,2	—	s	*LD* (5)
$Zn\,[D_1, 4]$	2607,6	38349,4	4	d	*HA*
$Zn\,[D_2, 4]$	2581,4	38738,7	4	d	»
$Zn\,[D_3, 4]$	2569,4 *	38919,6	4	d	»
$Zn\,[A_1, 2]$	2557,3	39103,7	10	d	»
$Zn\,[D_1, 5]$	2514,7 *	39766,2	8	s	»
$Zn\,[A_2, 2]$	2501,5	39976,0	10	d	»
$Zn\,[D_2, 5]$	2490,4 *	40154,2	8	d	»
$Zn\,[D_3, 5]$	2479,2 *	40335,6	4	s	»
$Zn\,[D_1, 6]$	2461,3 *	40628,9	4	d	»
$Zn\,[D_2, 6]$	2437,7 *	41022,3	4	d	»
$Zn\,[D_3, 6]$	2427,0 *	41203,1	8	d	»
$Zn\,[A_1, 3]$	2138,5	46761,7	4	d	»
$Zn\,[A_2, 3]$	2099,0	47641,7	2	d	»
$Zn\,[A_1, 4]$	2060,8	48524,9	2	d	»
$Zn\,[A_2, 4]$	2024,2	49402,2	2	d	»

Séries de Zn.

Groupe nébuleux. $Zn\,[D]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4	5	6
$Zn\,[D_1]$	3344,4	2800,1	2607,6	2514,7	(2461,3)
ν_1	386,7	385,5	389,3	388,0	393,4
$Zn\,[D_2]$	3301,7	2770,2	2581,4	2490,4	(2437,7)
ν_2	184,6	192,6	180,9	181,4	180,8
$Zn\,[D_3]$	3281,7	2755,5	2569,4	2479,2	(2427,0)

Formules.

$$Zn\,[D_1] \quad n = 42912{,}3 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}9037)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5990)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}9037)^2},$$

$$Zn\,[D_2] \quad n = 43300{,}7 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}9037)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5918)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}9037)^2},$$

$$Zn\,[D_3] \quad n = 43488{,}1 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}9037)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5884)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}9037)^2}.$$

[1] Ces nombres sont des moyennes des déterminations de MM. Hartley et Adeney et MM. Liveing et Dewar.

Moyennes générales $\left.\begin{array}{l}\nu_1 = 388,4 \\ \nu_2 = 187,4\end{array}\right\} \nu_1 + \nu_2 = 575,8.$

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4	5	6
$Zn[D_1]$	3344,6	2800,2	2607,6	2514,8	(2462,4)
$\lambda_c - \lambda$	+ 0,2	+ 0,1	± 0,0	+ 0,1	+ 1,1
$Zn[D_2]$	3301,7	2770,0	2581,5	2490,5	(2439,1)
$\lambda_c - \lambda$	± 0,0	— 0,2	+ 0,1	+ 0,1	+ 1,4
$Zn[D_3]$	3281,4	2755,7	2569,0	2478,9	(2428,0)
$\lambda_c - \lambda$	— 0,3	+ 0,2	— 0,4	— 0,3	+ 1,0

Groupe étroit. $Zn[S]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4
$Zn[S_1]$	4809,7	3071,7	2712,4
ν_1	388,9	389,3	391,4
$Zn[S_2]$	4721,4	3035,4	2683,9
ν_2	189,6	195,4	187,0
$Zn[S_3]$	4679,5	3017,5	2670,5

Formules.

$$Zn[S_1] \qquad n = 43072,0 - \frac{109721,6}{(m+0,2199)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+0,5961)^2} - \frac{1}{(m+0,2199)^2},$$

$$Zn[S_2] \qquad n = 43460,4 - \frac{109721,6}{(m+0,2199)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+0,5889)^2} - \frac{1}{(m+0,2199)^2},$$

$$Zn[S_3] \qquad n = 43647,8 - \frac{109721,6}{(m+0,2199)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+0,5855)^2} - \frac{1}{(m+0,2199)^2}.$$

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4
$Zn[S_1]$	4806,1	3078,0	2709,3
$\lambda_c - \lambda$	— 3,6	+ 6,3	— 3,1
$Zn[S_2]$	4718,0	3041,6	2681,0
$\lambda_c - \lambda$	— 3,4	+ 6,2	— 2,9
$Zn[S_3]$	4676,7	3024,4	2667,6
$\lambda_c - \lambda$	— 2,8	+ 6,9	— 2,9

Autres raies. Les doublets forts, A, sont

m	2	3	4
$Zn[A_1]$	2557,3	2138,5	2060,8
ν_0	872,3	880,0	877,3
$Zn[A_2]$	2501,5	2099,0	2024,2

Moyenne des différences $\nu_0 = 876,5$.

On n'a pas observé chez Zn des raies nébuleuses secondaires. Sans doute les raies primaires et secondaires sont trop rapprochées pour être vues séparées dans les spectroscopes par lesquels on les a examinées jusqu'ici. D'un autre côté, on trouve chez cet élément, et probablement chez tous les éléments diatomiques, immédiatement du côté le moins réfrangible du triplet $S, 3$ une raie forte 3075,6 laquelle correspond parfaitement à la raie 3260,12 de Cd. *Cfr* chez Ca la raie 6168,3 près du triplet $S, 2$. J'ai désigné ces raies par la lettre s.

Chez Be et Mg j'ai déjà désigné par B_{12} des raies simples fortes parce qu'elles correspondent probablement aux doublets B_1, B_2 qu'on trouve chez Zn et Cd. Chez Zn la différence des nombres d'ondes de ce doublet est $\nu = 52,1$.

Il est à croire qu'il y a des correspondances entre les raies fortes rouges qui appartiennent aux spectres des trois éléments de la famille, mais je n'ai que des conjectures sur la nature de cette correspondance.

A l'exception de 11, toutes les raies indiquées comme longues ou discontinues font partie des espèces que nous venons de traiter. De plus on a déterminé 104 raies courtes dont 7 entrent dans nos séries.

59. Cadmium.

Cd 111,7.

Raies examinées.

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Cd[B_1]$	5379,22	18590,1	10	d	*Bl*
$Cd[B_2]$	5338,50	18731,9	10	d	»
$Cd[S_1, 2]$	5086,09	19661,5	10	s	»
$Cd[S_2, 2]$	4800,15	20832,7	10	s	»
$Cd[S_3, 2]$	4678,39	21374,9	10	s	»
$Cd[D_1, 2]$	3611,75	27687,4	9	d	»
$Cd[D_1', 2]$	3609,39	27705,5	10	d	»
$Cd[A_1, 1]$	3534,69	28291,0	4	s	»
$Cd[D_2, 2]$	3466,70	28845,9	8	d	»
$Cd[D_2', 2]$	3465,22	28858,2	10	d	»
$Cd[D_3, 2]$	3402,68	29388,6	10	d	»

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Cd\,[s, 3]$	3260,12	30673,7	7	s	Bl
$Cd\,[S_1, 3]$	3251,8	30752,2	5	s	HA
$Cd\,[A_2, 1]$	3249,40	30774,9	7	s	Bl
$Cd\,[S_2, 3]$	3132,5	31923,4	5	s	HA
$Cd\,[S_3, 3]$	3080,2	32465,4	4	s	»
$Cd\,[D_1, 3]$	2979,87	33558,5	7	s	Bl
$Cd\,[D_2, 3]$	2880,25	34719,2	7	s	»
$Cd\,[S_1, 4]$	2868,0	34867,5	4	s	HA
$Cd\,[D_3, 3]$	2836,45	35255,3	6	s	Bl
$Cd\,[S_2, 4]$	2774,5	36042,5	2	s	HA
$Cd\,[D_1, 4]$	2763,1	36191,2	4	s	
$Cd\,[A_1, 2]$	2748,45	36384,1	9	d	Bl
$Cd\,[D_2, 4]$	2677,2	37352,5	4	s	HA
$Cd\,[D_3, 4]$	2639,3[1]	37888,9	4	s	
$Cd\,[A_2, 2]$	2572,95	38865,9	9	d	Bl
$Cd\,[A_1, 3]$	2321,14	43082,3	9	d	»
$Cd\,[A_1, 4]$	2264,88	44152,4	9	d	»
$Cd\,[A_2, 3]$	2193,98	45579,3	8	d	»
$Cd\,[A_2, 4]$	2143,75	46647,2	8	d	»

Séries de Cd.

Groupe nébuleux. $Cd\,[D]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4
$Cd\,[D_1]$	3611,75	2979,87	2763,1
ν_1	1158,5	1160,7	1161,3
$Cd\,[D_2]$	3466,70	2880,25	2677,2
ν_2	542,7	536,1	536,4
$Cd\,[D_3]$	3402,68	2836,45	2639,3

Formules.

$$Cd\,[D_1] \qquad n = 40775{,}9 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8958)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6404)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}8958)^2},$$

$$Cd\,[D_2] \qquad n = 41936{,}1 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8958)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6175)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}8958)^2},$$

$$Cd\,[D_3] \qquad n = 42474{,}5 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8958)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6072)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}8958)^2}.$$

Moyennes du groupe nébuleux $\nu_1 = 1160{,}2$, $\nu_2 = 538{,}4$; $\nu_1 + \nu_2 = 1698{,}6$.

[1] Cette longueur d'onde est interpolée à l'aide des raies voisines. Le nombre du mémoire cité est 2639,7 qui ne s'accord pas avec la mesure donnée.

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4
$Cd[D_1]$	3611,22	2980,93	2762,6
$\lambda_c - \lambda$	— 0,53	+ 1,06	— 0,5
$Cd[D_2]$	3466,00	2881,28	2676,8
$\lambda_c - \lambda$	— 0,70	+ 1,03	— 0,4
$Cd[D_3]$	3402,51	2837,27	2638,7
$\lambda_c - \lambda$	— 0,17	+ 0,82	— 0,6

Groupe étroit. $Cd[S]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4
$Cd[S_1]$	5086,09	3251,8	2868,0
ν_1	1171,2	1171,2	1175,0
$Cd[S_2]$	4800,15	3132,5	2774,5
ν_2	542,2	542,0	—
$Cd[S_3]$	4678,39	3080,2	—

Formules.

$Cd[S_1]$ $$n = 40923{,}3 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}2725)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+0{,}6374)^2} - \frac{1}{(m+0{,}2725)^2},$$

$Cd[S_2]$ $$n = 42095{,}8 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}2725)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+0{,}6145)^2} - \frac{1}{(m+0{,}2725)^2},$$

$Cd[S_3]$ $$n = 42637{,}9 - \frac{109721{,}6}{(m+0{,}2725)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+0{,}6042)^2} - \frac{1}{(m+0{,}2725)^2}.$$

Moyennes du groupe étroit $\left.\begin{array}{l}\nu_1 = 1172{,}5\\ \nu_2 = \ \ 542{,}1\end{array}\right\}$ $\nu_1 + \nu_2 = 1714{,}6$.

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4
$Cd[S_1]$	5082,10	3259,7	2864,3
$\lambda_c - \lambda$	— 3,99	+ 7,9	— 3,7
$Cd[S_2]$	4796,30	3139,7	2771,2
$\lambda_c - \lambda$	— 3,85	+ 7,2	— 3,3
$Cd[S_3]$	4674,75	3087,1	
$\lambda_c - \lambda$	— 3,64	+ 6,9	

Autres raies. On trouve chez *Cd* les doublets forts, *A*,

m	1	2	3	4
$Cd\,[A_1]$	3534,69	2748,45	2321,14	2264,88
ν_0	2483,9	2481,8	2497,0	2494,8
$Cd\,[A_2]$	3249,40	2572,95	2193,98	2143,75

Moyenne de $\nu_0 = 2489{,}4$.

Parmi ces doublets, *Cd* [*A*, 2] correspond avec certitude à *Zn* [*A*, 2] et aux doublets désignés par le même numéro chez les autres éléments diatomiques. Quant aux autres doublets je n'ose rien affirmer.

Les raies secondaires ne sont observées que dans le triplet *Cd* [*D*, 2]. De même que chez *Ca* et *Hg* elles accompagnent les composants des deux premières séries; chez la troisième série il n'y en a pas de trace. Sur le raie 3260,12 voir *Zn*.

La différence des nombres d'ondes du doublet *B* est $\nu = 141{,}8$.

Il nous reste encore 16 raies longues ou discontinues qui n'entrent pas dans les séries ou parmi les autres espèces de raies que nous avons mentionnées. Des raies courtes ont été trouvées au nombre de 109; aucune de ces raies ne fait partie des groupes ordinaires.

60. **Mercure.**

$Hg = 199{,}8$.

Raies examinées.

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Hg\,[S_1, 2]$	5460,5	18313,3	10	*d*	*Th*
$Hg\,[S_2, 2]$	4358,0	22946,3	10	*d*	
$Hg\,[S_3, 2]$	4046,5	24712,7	10	*s*	*HA*
$Hg\,[D'_1, 2]$	3662,9	27300,8	6[1]	*d*	
$Hg\,[D''_1, 2]$	3654,4	27364,3	6[1]	*d*	
$Hg\,[S_1, 3]$	3341,2	29929,4	8	*s*	
$Hg\,[D'_2, 2]$	3130,4	31944,8	10	*d*	
$Hg\,[D_2, 2]$	3124,5	32005,1	10	*d*	
$Hg\,[D_1, 3]$	3021,0	33101,6	8	*d*	
$Hg\,[D_3, 2]$	2966,4	33710,9	10	*d*	
$Hg\,[S_1, 4]$	2925,2	34185,7	4	*s*	
$Hg\,[S_2, 3]$	2892,9	34567,4	8	*s*	
$Hg\,[A_1, 2]$	2846,8	35127,2	10	*d*	
$Hg\,[D_1, 4]$	2798,5	35733,4	4	*d*	
$Hg\,[S_3, 3]$	2751,5	36343,8	6	*s*	
$Hg\,[D_2, 3]$	2652,2	37704,5	8	*d*	»
$Hg\,[S_2, 4]$	2575,3	38830,4	2	*d*	
$Hg\,[A_1, 3]$	2535,8	39435,3	10	*s*	

[1] Ces intensités, données par MM. HARTLEY et ADENEY sont sans doute trop faibles, car les deux raies sont d'après la photographie de M. HARTLEY les plus intenses de tout le spectre de *Hg*.

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Hg\,[D_3, 3]$	2533,8	39466,4	8	d	HA
$Hg\,[D_2, 4]$	2477,7	40360,0	1	d	»
$Hg\,[S_3, 4]$	2463,7	40589,4	2	d	»
$Hg\,[A_2, 2]$	2225,7	44929,7	8	d	»

Séries de Hg.

Groupe nébuleux. $Hg\,[D]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4
$Hg\,[D_1]$	3662,9	3021,0	2798,5
ν_1	4644,0	(4602,9)	4626,6
$Hg\,[D_2]$	3130,4	2652,2	2477,7
ν_2	1766,1	1761,9	—
$Hg\,[D_3]$	2966,4	2533,8	—

Formules.

$Hg\,[D_1]$ $$n = 40275{,}4 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}9080)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6505)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}9080)^2},$$

$Hg\,[D_2]$ $$n = 44912{,}7 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}9080)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5630)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}9080)^2},$$

$Hg\,[D_3]$ $$n = 46678{,}7 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}9080)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5332)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}9080)^2}.$$

Moyennes générales $\left.\begin{array}{l}\nu_1 = 4637{,}3 \\ \nu_2 = 1766{,}0\end{array}\right\}\ \nu_1 + \nu_2 = 6403{,}3.$

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4
$Hg\,[D_1]$	3662,9	3022,0	2799,5
$\lambda_c - \lambda$	± 0,0	+ 1,0	+ 1,0
$Hg\,[D_2]$	3131,1	2650,5	2477,8
$\lambda_c - \lambda$	+ 0,7	— 1,7	+ 0,1
$Hg\,[D_3]$	2967,0	2532,0	—
$\lambda_c - \lambda$	+ 0,6	— 1,8	

Groupe étroit. $Hg\,[S]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4
$Hg\,[S_1]$	5460,5	3341,2	2925,2
ν_1	4633,0	4638,0	4644,7
$Hg\,[S_2]$	4358,0	2892,9	2575,3
ν_2	1766,4	1776,4	1759,0
$Hg\,[S_3]$	4046,5	2751,5	2463,7

Formules.

$Hg\,[S_1]$ $$n = 40362{,}9 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}2314)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6488)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}2314)^2},$$

$Hg\,[S_2]$ $$n = 45000{,}2 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}2314)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5615)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}2314)^2},$$

$Hg\,[S_3]$ $$n = 46766{,}2 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}2314)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5317)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}2314)^2}.$$

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4
$Hg\,[S_1]$	5456,6	3349,5	2921,0
$\lambda_c - \lambda$	— 3,9	+ 8,3	— 4,2
$Hg\,[S_2]$	4354,7	2899,2	2572,5
$\lambda_c - \lambda$	— 3,3	+ 6,3	— 2,8
$Hg\,[S_3]$	4043,7	2758,0	2460,7
$\lambda_c - \lambda$	— 2,8	+ 6,5	— 3,0

Autres raies. On ne peut chez *Hg* démontrer avec certitude l'existence de doublets de l'espèce que nous avons désignée par *A*. D'après l'analogie des éléments précédents où l'on trouve de ces doublets, leur valeur de ν_0 est si considérable que leurs composants plus réfrangibles, excepté celui du premier doublet, doivent être situés en dehors des parties du spectre ultra-violet que nous connaissons jusqu'ici. Probablement les raies suivantes appartiennent aux doublets *A*

m	2	3
$Hg\,[A_1]$	2846,8	2535,8
ν_0	9802,5	—
$Hg\,[A_2]$	2225,7	—

Les raies nébuleuses secondaires ne se rencontrent dans le spectre de *Hg* qu'auprès des deux composants les moins réfrangibles du doublet $Hg\,[D, 2]$.

Il y a ici un nombre beaucoup plus grand de raies longues qu'on ne le trouve chez les éléments voisins. Je suis convaincu que cela tient à la faible cohésion de *Hg*, par laquelle les molécules de cet élément déjà à des températures relativement basses prennent des états de vibration qu'on ne trouve chez les éléments à grande cohésion qu'à des températures beaucoup plus élevées. Sous cette supposition, la plupart des raies longues de *Hg* correspondraient aux raies courtes dont il y a un grand nombre chez les autres éléments de la famille.

CHAPITRE X.

Éléments triatomiques.

(*B*, *Al*, *Ga*, *In*, *Tl*).

61. **Remarques générales.** Parmi les éléments triatomiques, je n'ai pas examiné de plus près les spectres de *Sc*, *Y*, *La*, les parties ultra-violettes desquels sont encore inconnues. Quant à *Ga*, deux raies seulement ont été déterminées; cependant j'ai fait un essai d'interpoler pour cet élément, d'après les spectres des éléments voisins, les constantes des groupes étroits et nébuleux. Ce que nous avons dit sur *Be* (chap. VIII, n:o 51) s'applique également à *B*, nos connaissances du spectre de cet élément ne suffisant point pour en ordonner les raies sans faire usage de l'analogie des autres élements de la famille. Chez *Al* les différences entre les valeurs calculées et observées deviennent si considérables que j'ai hésité si je devais publier les calculs. Je l'ai fait pour faire voir de quelle manière la formule dont je me suis servi diffère de la véritable fonction des séries. Cependant je suis porté à croire qu'il ne faut pas attribuer toute la différence à la fonction, car la plupart des longueurs d'onde qui ont servi au calcul sont assez incertaines; elles sont tirées de la gravure qui accompagne un mémoire de M. Cornu (C. R., *100*, pag. 1181—1188, 1885) où elles servent d'exemple des séries harmoniques.

Les éléments triatomiques de même que les éléments monoatomiques ont des doublets et point de triplets. Mais il y a ici, comme chez les éléments diatomiques, des raies très fortes qui semblent former des doublets ayant d'autres valeurs de *v* que les doublets ordinaires. Pour reconnaitre avec certitude le rapport entre ces raies et les autres, je crois cependant qu'on aura besoin de recherches étendues dans les parties extrêmes du spectre tant ultra-rouges qu'ultra-violettes.

62. Bore.

$B = 10{,}9$.

Raies examinées.

Désignation	λ	n	Obs.
$B[D_1, 1]$	4966	20136,9	*Cn*
$B[D_2, 1]$	4964	20145,0	»
$B[S_{12}, 2]$	3450,1	28984,7	*Hl* (2)
$B[D_1, 2]$	2497,0	40048,1	»
$B[D_2, 2]$	2496,2	40060,9	

Les mesures de M. CIAMICIAN ont été réduites en longueurs d'onde par M. KAYSER (Lehrbuch d. Spektralanalyse, pag. 239) qui a cependant aussi attribué ces raies au spectre de *Be*.

Séries de B.

Groupe nébuleux. $B[D]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	*1*	*2*
$B[D_1]$	4966	2497,0
ν	8,1	12,8
$B[D_2]$	4964	2496,2

Formules.

$$B[D_1] \qquad n = 54060{,}3 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}7984)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}42465)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}7984)^2},$$

$$B[D_2] \qquad n = 54070{,}8 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}7984)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}42451)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}7984)^2}.$$

Moyenne de $\nu = 10{,}5$.

Valeurs calculées de λ.

m	*1*	*2*
$B[D_1]$	4966,4	2496,9
$\lambda_c - \lambda$	+ 0,4	— 0,1
$B[D_2]$	4963,8	2496,3
$\lambda_c - \lambda$	— 0,2	+ 0,1

Groupe étroit. $B\,[S]$.

Valeurs données de λ.

m	2
$B\,[S_{12}]$	3450,1

En me servant (voir n:o 23) des valeurs de n_0 et ν du groupe nébuleux, j'ai obtenu pour le groupe étroit:

Formules.

$$B\,[S_1] \qquad n = 54060{,}3 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}0918)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}42465)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}0918)^2},$$

$$B\,[S_2] \qquad n = 54070{,}8 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}0918)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}42451)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}0918)^2}.$$

En rangeant les raies en séries j'ai pris pour guide l'analogie des spectres des éléments voisins.

Autres raies. On a déterminé encore trois raies comme appartenant au spectre de B, mais je ne connais rien sur leurs correspondances chez les autres éléments de la famille.

63. **Aluminium.**

$Al = 27{,}04$.

Raies examinées.

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Al\,[D_1, 1]$	11280	8865,2	10	*d*	*B*
$Al\,[E_1, 1]$	5722,5	17474,9	10	*s*	*Th*
$Al\,[E_2, 1]$	5695,5	17557,7	10	*s*	»
$Al\,[E_1, 2]$	4529,5	22077,5	6	*d*	»
$Al\,[E_2, 2]$	4511,0	22168,0	6	*d*	»
$Al\,[S_1, 2]$	3960,9	25246,8	9	*s*	*HA*
$Al\,[S_2, 2]$	3943,4	25358,8	9	*s*	»
$Al\,[E_1, 3]$	3713,4 *	26929,5	6	*s*	»
$Al\,[E\ , 3]$	3701,5 *	27016,1	5	*s*	»
$Al\,[E_1, 4]$	3612,4 *	27682,4	9	*s*	»
$Al\,[E_2, 4]$	3601,1 *	27769,3	9	*s*	»
$Al\,[a, 1]$	3584,4 *	27898,7	10	*s*	»
$Al\,[D_1, 2]$	3091,9	32342,6	9	*s*	»
$Al\,[D_2, 2]$	3081,2	32454,9	9	*s*	
$Al\,[E_1, 5]$	3065,0 *	32626,4	5	*s*	»

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Al\,[E_1, 6]$	3062,8 *	32649,9	5	s	HA
$Al\,[E_1, 7]$	3058,5 *	32695,8	5	s	»
$Al\,[E_2, 5]$	3056,4 *	32718,2	6	s	»
$Al\,[E_2, 6]$	3053,6 *	32748,2	5	s	»
$Al\,[E_2, 7]$	3049,1 *	32796,6	5	s	»
$Al\,[a, 2]$	2815,3	35520,2	9	d	»
$Al\,[S_1, 3]$	2659,3	37603,9	5	s	»
$Al\,[S_2, 3]$	2651,2	37718,8	5	s	
$Al\,[a, 3]$	2630,6 *	38014,1	9	d	»
$Al\,[D_1, 3]$	2574,1	38848,5	7	s	
$Al\,[D_2, 3]$	2566,9	38957,5	7	s	
$Al\,[S_1, 4]$	2373,2	42137,2	—	—	LD (5)
$Al\,[S_2, 4]$	2366,9	42249,4	—	—	»
$Al\,[S_1, 5]$	2268,7	44078,1	—	—	
$Al\,[S_2, 5]$	2263,1	44187,2	—	—	»
$Al\,[S_1, 6]$	2210,0	45248,9	—	—	C (3)
$Al\,[S_2, 6]$	2204,3	45365,9	—	—	
$Al\,[S_1, 7]$	2174,0	45998,2	—	—	
$Al\,[S_2, 7]$	2168,2	46121,2	—	—	»
$Al\,[S_1, 8]$	2150,2	46507,3	—	—	
$Al\,[S_2, 8]$	2145,7	46604,8	—	—	
$Al\,[S_1, 9]$	2133,0	46882,3	—	—	
$Al\,[S_2, 9]$	2128,5	46981,4	—	—	»
$Al\,[S_1, 10]$	2122,0	47125,4	—	—	»
$Al\,[S_2, 10]$	2117,5	47225,5	—	—	»

Séries de Al.

Groupe nébuleux. $Al\,[D]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	1	2	3
$Al\,[D_1]$	11280	3091,9	2574,1
ν	—	112,3	109,0
$Al\,[D_2]$	—	3081,2	2566,9

Formules.

$$Al\,[D_1] \qquad n = 47106{,}8 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}6942)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5262)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}6942)^2},$$

$$Al\,[D_2] \qquad n = 47216{,}4 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}6942)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5244)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}6942)^2}.$$

Moyenne générale de ν = 109,6.

Valeurs calculées de λ.

m	1	2	3
$Al[D_1]$	11260,6	3125,9	2559,7
$\lambda_c - \lambda$	— 19,4	+ 34,0	— 14,4
$Al[D_2]$	11123,3	3115,2	2552,6
$\lambda_c - \lambda$	—	+ 34,0	— 14,3

Groupe étroit. $Al[S]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Al[S_1]$	3960,9	2659,3	2373,2	2268,7	2210,0	2174,0	2150,2	2133,0	2122,0
ν	112,0	114,9	112,2	109,1	117,0	123,0	97,5	99,1	100,1
$Al[S_2]$	3943,4	2651,2	2366,9	2263,1	2204,3	2168,2	2145,7	2128,5	2117,5

Formules.

$$Al[S_1] \qquad n = 48242{,}6 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}1835)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5081)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}1835)^2},$$

$$Al[S_2] \qquad n = 48352{,}2 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}1835)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5064)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}1835)^2}.$$

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Al[S_1]$	3963,8	2672,6	2382,5	2264,5	2204,0	2168,4	2145,7	2130,3	2119,3
$\lambda_c - \lambda$	+ 2,9	+ 13,3	+ 9,3	— 4,2	— 6,0	— 5,6	— 4,5	— 2,7	— 2,7
$Al[S_2]$	3946,6	2664,8	2376,3	2258,9	2198,6	2163,3	2140,7	2125,3	2114,4
$\lambda_c - \lambda$	+ 3,2	+ 13,6	+ 9,4	— 4,2	— 5,7	— 4,9	— 5,0	— 3,2	— 3,1

Autres raies. Le spectre de *Al* possède un grand nombre de doublets à d'autres valeurs de ν que ceux des groupes étroits et nébuleux. Je n'en donnerai que l'espèce qui paraît la moins douteuse, sans cependant répondre de ce qu'ils appartiennent tous au même groupe de raies. Je les désigne provisoirement par E.

m	1	2	3	4	5	6	7
$Al[E_1]$	5722,5	4529,5	3713,4	3612,4	3065,0	3062,8	3058,5
ν	82,8	90,5	86,6	86,9	91,8	98,3	100,8
$Al[E_2]$	5695,5	4511,0	3701,5	3601,1	3056,4	3053,6	3049,1

En outre nous avons plusieurs raies fortes auxquelles on trouve des correspondances chez *In* et *Tl*. Comme il est probable qu'elles sont analogues aux doublets *A* des éléments diatomiques, je les ai désignées par *a*.

Il reste 26 raies qui n'entrent dans aucun des groupes dont nous avons parlé.

64. Gallium.

Ga = 69,9.

On n'a observé jusqu'ici dans le spectre de *Ga* que deux raies qui forment un doublet. Les longueurs d'onde en sont

Désignation	D'après M. Lecoq de Boisbaudran.	D'après MM. Delachanal et Mermet.
$Ga\,[S_1, 2]$	4170	4171
ν	826,9	820,3
$Ga\,[S_2, 2]$	4031	4033

Le spectre de *Ga* m'a paru donner une occasion d'éprouver la généralité des relations périodiques que j'ai cru trouver entre les spectres des éléments et que je vais exposer dans le chap. XII. C'est pourquoi j'ai calculé par interpolation les constantes des séries étroites et nébuleuses de *Ga*. Je donnerai les détails quand nous aurons reconnu de plus près la périodicité sur laquelle le calcul s'est basé. Voici les formules et les longueurs d'onde que j'ai trouvées sans faire usage des deux raies mesurées ni même les avoir présentes au calcul.

Groupe nébuleux. $Ga\,[D]$.

Formules.

$$Ga\,[D_1] \qquad n = 47390{,}5 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8327)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5216)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}8327)^2},$$

$$Ga\,[D_2] \qquad n = 48222{,}1 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8327)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5084)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}8327)^2}.$$

Valeur calculée de $\nu = 831{,}6$.

Valeurs calculées de λ.

m	1	2	3
$Ga\,[D_1]$	6791,9	2965,9	2504,9
$Ga\,[D_2]$	6428,8	2894,5	2453,8

Groupe étroit. *Ga* [S].

Formules.

$$Ga\,[S_1] \qquad n = 47390{,}5 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}1598)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5216)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}1598)^2},$$

$$Ga\,[S_2] \qquad n = 48222{,}1 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}1598)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5084)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}1598)^2}.$$

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4
$Ga\,[S_1]$	4189,5	2747,2	2436,1
$Ga\,[S_2]$	4048,5	2685,8	2387,7

Les constantes et les longueurs d'onde calculées diffèrent un peu des nombres que j'ai donnés dans ma notice préliminaire[1]. Cela dépend de ce que j'ai découvert une erreur dans le calcul de δ chez *Al*, constante dont j'ai eu besoin pour l'interpolation des constantes de *Ga*. L'accord entre les longueurs d'onde calculées et observées du doublet connu a été diminué par les corrections des constantes. Les valeurs obtenues nous permettent cependant de déterminer sans ambiguïté la place des deux raies dans le système de vibrations.

65. **Indium.**

In = 113,4.

Raies examinées.

Désignation	λ	n	i	c	Obs
$In\,[S_1, 2]$	4509,5	22175,4	10	s	*Th*
$In\,[S_2, 2]$	4101,0	24384,3	9	s	»
$In\,[F_1, 1]$	4071,6 *	24560,4	9	d	*HA*
$In\,[F_2, 1]$	4025,6 *	24841,0	5	d	»
$In\,[a_1, 1]$	3834,7 *	26077,7	9	d	»
$In\,[D'_1, 2]$	3257,8	30695,6	9	s	»
$In\,[D''_1, 2]$	3255,[illegible]	30717,2	10	d	»
$In\,[D_2, 2]$	3038,[illegible]	32908,8	10	d	»
$In\,[F_1, 2]$	3008,0 *	33241,[illegible]	9	d	»

[1] C. R., *110*, pag. 394—397 (1890).

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
In [F_2, 2]	2982,3 *	33531,2	9	d	HA
In [a_2, 1]	2940,8	34004,4	9	d	»
In [S_1, 3]	2932,3	34102,9	7	s	»
In [a_1, 2]	2889,8	34604,5	9	s	»
In [S_2, 3]	2752,8	36326,6	5	s	»
In [D'_1, 3]	2712,9	36860,9	3	s	»
In [D''_1, 3]	2709,3	36909,9	7	s	»
In [S_1, 4]	2602,5	38425,6	3	s	
In [D_2, 3]	2559,5	39070,1	7	s	»
In [D_1, 4]	2520,9	39668,4	3	s	»
In [S_1, 5]	2468,4	40512,1	3	s	»
In [S_2, 4]	2460,8	40637,2	5	s	»
Iu [D_1, 5]	2429,0	41169,2	1	s	
In [D_2, 4]	2388,0 *	41876,0	2	s	»
In [a_2, 2]	2351,3	42529,7	7	s	
In [a]	2306,9	43348,2	9	s	»

Séries de In.

Groupe nébuleux. *In* [*D*].

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4	5
In [D'_1]	3257,8	2712,9	2520,9	2429,0
ν	2213,2	2209,2	2207,6	—
In [D_2]	3038,7	2559,5	2388,0	—

Formules.

In [D'_1] $$n = 44371{,}7 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8310)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5725)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}8310)^2},$$

In [D_2] $$n = 46584{,}1 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8310)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5347)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}8310)^2}.$$

Moyenne générale de $\nu = 2212{,}4$.

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4	5
$In\,[D_1]$	3259,3	2710,3	2520,8	2430,4
$\lambda_c - \lambda$	+ 1,5	— 2,6	— 0,1	+ 1,4
$In\,[D_2]$	3040,1	2557,0	2387,6	—
$\lambda_c - \lambda$	+ 1,4	— 2,5	— 0,4	—

Groupe étroit. *In* [*S*].

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4	5
$In\,[S_1]$	4509,5	2932,3	2602,5	2468,4
ν	2208,9	2223,7	2211,6	—
$In\,[S_2]$	4101,0	2752,8	2460,8	—

Formules.

$$In\,[S_1] \qquad n = 44623{,}3 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}2120)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5681)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}2120)^2},$$

$$In\,[S_2] \qquad n = 46835{,}7 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}2120)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}5306)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}2120)^2}.$$

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4	5
$In\,[S_1]$	4504,8	2942,2	2601,6	2464,0
$\lambda_c - \lambda$	— 4,7	+ 9,9	— 0,9	— 4,4
$In\,[S_2]$	4096,5	2762,4	2460,0	—
$\lambda_c - \lambda$	— 4,5	+ 9,6	— 0,8	—

Autres raies. Il y a des raies secondaires qui accompagnent les doublets *In* [*D*, 2] et *In* [*D*, 3], mais les distances qu'on a mesurées entre ces raies et les raies primaires correspondantes ne semblent pas régulières.

Les raies fortes (*a*) de *Al* trouvent leur analogie, à ce qu'il parait, dans des raies doubles. Voici ces doublets:

m	1	2
$In\,[a_1]$	3834,7	2889,8
ν_0	7926,7	7925,2
$In\,[a_2]$	2940,8	2351,3

Il semble que ces raies aient des relations assez intimes avec les séries que nous avons étudiées. Probablement elles forment des séries qui sont parallèles à celles-ci.

On trouve encore deux doublets très forts d'une autre espèce. Ils sont formés par des raies courtes, très nébuleuses. Les longueurs d'onde sont

m	1	2
$In\,[F_1]$	4071,6	3008,0
ν	280,6	286,5
$In\,[F_2]$	4025,6	2982,3

Il suffira de jeter un coup d'œil sur les photographies qu'a publiées M. HARTLEY (Journ. Chem. Soc., *41*, pag. 84—90, 1882) pour être convaincu de la relation intime de ces raies. Il y a des doublets analogues dans les spectres de *Sn* et *Pb*.

Enfin on a mesuré un nombre de 92 raies, non comprises dans les groupes précédents. La plupart sont des raies courtes; il y en a aussi qui appartiennent au spectre de *Cu* (voir le n:o 11).

66. Thallium.

Tl 203,7.

Raies examinées.

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Tl\,[s_1, 2]$	5349,5	18693,3	10	*s*	*Th*
$Tl\,[s_2, 2]$	3775,6	26485,9	10	*s*	*HA*
$Tl\,[D'_1, 2]$	3528,3	28342,3	10	*s*	*LD* (5)
$Tl\,[D''_1, 2]$	3517,8	28426,9	10	*d*	»
$Tl\,[s_1, 3]$	3229,0	30969,3	8	*s*	*HA*
$Tl\,[a]$	3091,0	32352,0	10	*s*	»
$Tl\,[D'_1, 3]$	2921,3	34231,3	8	*s*	*LD* (5)
$Tl\,[D''_1, 3]$	2917,8	34272,4	10	*d*	»
$Tl\,[s_1, 4]$	2825,4	35393,2	4	*s*	*HA*
$Tl\,[D_2, 2]$	2767,1	36138,9	10	*d*	»
$Tl\,[D'_1, 4]$	2710,4	36894,9	2	*s*	*LD* (5)
$Tl\,[D''_1, 4]$	2708,8	36916,7	8	*s*	»
$Tl\,[s_1, 5]$	2669,1 *	37465,8	2	—	*HA*
$Tl\,[D'_1\, 5,]$	2609,4	38323,0	—	—	*LD* (5)
$Tl\,[D''_1, 5]$	2608,6	38334,7	4	*d*	»
$Tl\,[s_2, 3]$	2579,7	38764,2	8	*s*	*HA*
$Tl\,[D_1, 6]$	2552,0	39185,0	2	*s*	*LD* (5)
$Tl\,[a]$	2530,0	39525,7	8	*d*	*HA*
$Tl\,[D_1, 7]$	2517,0	39729,8	—	*d*	*LD* (5)

Désignation	λ	n	i	l	Obs.
$Tl[D_1, 9]$	2477,7	40360,0	4	s	HA
$Tl[a]$	2451,9 *	40784,7	8	—	»
$Tl[D_2, 3]$	2380,0	42016,8	8	d	»
$Tl[S_2, 4]$	2317,0 [1]	43159,3	4	s	»
$Tl[a]$	2299,3	43491,5	8	s	»
$Tl[D_2, 4]$	2238,7	44668,8	2	—	C (3)
$Tl[S_2, 5]$	2210,0 *	45248,9	2	—	HA
$Tl[D_2, 5]$	2169,0	46104,2	—	—	C (3)
$Tl[S_2, 6]$	2152,3	46461,9	—	—	»
$Tl[D_2, 6]$	2128,6	46979,2	—	—	»
$Tl[S_2, 7]$	2118,9	47194,3	—	—	»
$Tl[D_2, 7]$	2104,8	47510,5	—	—	»
$Tl[S_2, 8]$	2098,2	47659,9	—	—	»
$Tl[D_2, 8]$	2088,5	47881,3	—	—	»
$Tl[S_2, 9]$	2082,9	48010,0	—	—	»
$Tl[D_2, 9]$	2077,0	48146,4	—	—	»
$Tl[S_2, 10]$	2072,1	48260,2	—	—	»
$Tl[D_2, 10]$	2068,9	48334,9	—	—	»
$Tl[D_2, 11]$	2062,0	48496,6	—	—	»
$Tl[D_2, 12]$	2057,0	48614,5	—	—	»
$Tl[D_2, 13]$	2053,6	48695,0	—	—	»
$Tl[D_2, 14]$	2050,6	48766,2	—	—	»
$Tl[D_2, 15]$	2048,4	48818,6	—	—	»

Séries de Tl.

Groupe nébuleux. $Tl[D]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4	5	6	7	8
$Tl[D_1]$	3528,3	2921,3	2710,4	2609,4	(2552,0)	(2517,0)	—
ν	7796,6	7785,5	7773,9	7781,2	(7794,2)	(7780,7)	—
$Tl[D_2]$	(2767,1)	(2380,0)	(2238,7)	(2169,0)	(2128,6)	(2104,8)	(2088,5)

m	9	10	11	12	13	14	15
$Tl[D_1]$	(2477,7)	—	—	—	—	—	—
ν	(7786,4)	—	—	—	—		
$Tl[D_2]$	(2077,0)	(2068,9)	(2062,0)	(2057,0)	(2053,6)	(2050,6)	(2048,4)

[1] Voir le n:o 7, Tl, pag. 16.

Formules.

$Tl[D_1]$ $\quad n = 41485{,}9 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8892)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6263)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}8892)^2},$

$Tl[D_2]$ $\quad n = 49270{,}1 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}8892)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}4923)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}8892)^2}.$

Moyenne générale de $\nu = 7784{,}2$.

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4	5	6	7	8
$Tl[D_1]$	3528,4	2921,2	2710,3	2609,4	(2552,7)	(2517,4)	—
$\lambda_c - \lambda$	+ 0,1	— 0,1	— 0,1	± 0,0	+ 0,7	+ 0,4	—
$Tl[D_2]$	(2768,1)	(2380,0)	(2238,1)	(2168,9)	(2129,5)	(2104,9)	(2088,5)
$\lambda_c - \lambda$	+ 1,0	± 0,0	— 0,6	— 0,1	+ 0,9	+ 0,1	± 0,0

m	9	10	11	12	13	14	15
$Tl[D_1]$	(2477,5)	—	—	—	—	—	—
$\lambda_c - \lambda$	— 0,2						
$Tl[D_2]$	(2076,9)	(2068,5)	(2062,1)	(2057,2)	(2053,3)	(2050,2)	(2047,7)
$\lambda_c - \lambda$	— 0,1	— 0,4	+ 0,1	+ 0,2	— 0,3	— 0,4	— 0,7

Groupe étroit. $Tl[S]$.

Valeurs données de λ et ν.

m	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Tl[S_1]$	5349,6	3229,0	2825,4	2669,1	—	—	—	—	—
ν	7792,6	7794,9	7766,1	7783,1	—	—			
$Tl[S_2]$	3775,6	2579,7	2317,0	2210,0	2152,3	2118,9	2098,2	2082,9	2072,1

Formules.

$Tl[S_1]$ $\quad n = 41586{,}9 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}1892)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}6243)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}1892)^2},$

$Tl[S_2]$ $\quad n = 49371{,}1 - \frac{109721{,}6}{(m + 0{,}1892)^2}, \quad \frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1 + 0{,}4908)^2} - \frac{1}{(m + 0{,}1892)^2}.$

Valeurs calculées de λ.

m	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Tl\,[S_1]$	5348,4	3246,8	2830,1	2665,8	—	—	—	—	—
$\lambda_c - \lambda$	— 1,1	+ 17,8	+ 4,7	— 3,3					
$Tl\,[S_2]$	3776,2	2591,8	2319,2	2207,7	2150,2	2116,5	2094,9	2080,2	2069,8
$\lambda_c - \lambda$	+ 0,6	+ 12,1	+ 2,2	— 2,3	— 2,1	— 2,4	— 3,3	— 2,7	— 2,3

Autres raies. D'après ce que j'ai déjà eu l'occasion de dire, *Tl* est le seul élément chez lequel on connaisse une série secondaire complète. Je puis en omettre les longueurs d'onde et la formule, la série ayant servi d'exemple du calcul des séries dans le n:o 21. Elle a été comparée aussi (n:o 26) avec la série primaire correspondante.

Les raies qu'on peut considérer comme correspondant probablement aux doublets *a* de *In* se trouvent dans la liste de raies donnée plus haut.

Le nombre des raies qui n'ont pas été mentionnées s'élève à 68. Je n'en connais pas la place dans le système de vibrations.

67. **Remarques sur les spectres des autres familles naturelles.** Par le calcul des séries des éléments triatomiques je termine pour le moment les recherches spéciales des spectres des familles différentes. Il est vrai que j'ai examiné divers éléments qui appartiennent aux groupes qui restent et que j'y ai trouvé, comme je le crois, dans plusieurs cas les vraies raies composées, mais le nombre immense de raies lequel semble accroître en même temps que le numéro d'ordre de la famille dans le système naturel, rend les concordances accidentelles incomparablement plus nombreuses que les analogies réelles et multiplie le travail. Par l'incertitude qui en résulte et par l'impossibilité de trouver par des méthodes rationnelles la forme réelle de la fonction des séries, à l'aide des mesures qui existent, je me suis décidé à remettre à une autre fois la continuation de ces recherches spéciales et à essayer de procurer par des mesures nouvelles des matériaux plus propres au but que je me suis proposé. Par la détermination exacte et uniforme non seulement des longueurs d'onde des raies, mais aussi de l'intensité, de la largeur, etc. le travail d'ordonner les raies sera rendu incomparablement plus facile et plus sûr qu'à présent. Quand on aura des photographies uniformes de tous les spectres, la comparaison des raies sera encore plus facilitée. Un coup d'œil suffira en général pour décider si deux raies sont liées ensemble ou appartiennent à des groupes différents.

CHAPITRE XI.

Formules pour le calcul des séries. Hypothèses sur le système de vibrations des spectres linéaires.

68. **Critique des calculs précédents.** Une comparaison entre les valeurs observées et calculées des diverses séries nous montre que les différences suivent une loi donnée. Dans le premier terme d'une série $\lambda_c - \lambda$, à peu d'exceptions près, a le signe —, qui caractérise aussi les derniers termes. Les différences des termes moyens, dont la deuxième est toujours la plus grande, ont toujours le signe +. S'il n'y avait de plus grandes différences que celles qui se rencontrent dans les séries nébuleuses en général, on pourrait croire qu'elles provenaient de ce qu'on n'avait pas réduit au vide les nombres d'ondes qui ont servi aux calculs. Car cette correction diminuerait les différences de quantités de l'ordre de grandeur dont il s'agit. Mais si l'on considère les séries étroites et les séries principales on voit tout de suite que notre formule diffère sensiblement de la véritable fonction. Les valeurs de $\lambda_c - \lambda$ surpassent ici la somme des erreurs d'observation et de la correction susdite, ce qui n'empêche cependant pas que les calculs, par la régularité des différences, ne nous permettent de juger avec certitude de la place des raies et de leurs rapports. C'est à cause de ces différences considérables que je n'ai pas cru nécessaire d'appliquer la correction de la dispersion de l'air aux calculs présents, surtout comme elle tombe ordinairement dans les limites des erreurs d'observation. La grandeur différente des écarts dans les séries de différentes espèces semble tenir exclusivement aux valeurs de $m + \mu$. Plus la valeur de $N_0 (m + \mu)^{-2}$ du premier terme connu d'une série est grande, plus la forme de la série s'éloigne de celle de notre formule.

69. **Comparaison entre la formule de MM.** KAYSER **et** RUNGE **et la nôtre.** Maintenant nous répondrons aux remarques qu'ont faites MM. KAYSER et RUNGE[1] sur la formule dont nous avons fait usage pour les calculs. D'abord je renvoie aux développements dans les n:os 13—17, lesquels devraient suffire à expliquer et à défendre ma méthode. Mais, comme la question est d'importance pour des recherches futures, je tâcherai d'exposer la différence entre la formule de MM. KAYSER et RUNGE (formule KR) et la mienne (formule R).

[1] Über die Spectren der Elemente. 3er Abschnitt. Anhang zu d. Abh. d. Preuss. Akad. d. Wissensch. Berlin 1890. Les remarques en question se rapportent à mes notes préliminaires (C. R., *110*, pag. 394—397, et Zeitschr. phys. Chem., *5*, pag. 227—232, 1890). Le chap. VI de ce mémoire, où j'ai traité les spectres des métaux alcalins, étant déjà imprimé, quand j'ai reçu la publication de MM. KAYSER et RUNGE, je n'ai pas eu l'occasion de me servir de leurs mesures des spectres de ces métaux.

L'équ. (KR)

$$n = a - bm^{-2} - cm^{-4}$$

est une formule d'interpolation qui n'a d'autre but que de représenter avec la plus grande exactitude possible les observations données. Au contraire ma formule (R)

$$n = n_0 - N_0 (m + \mu)^{-2}$$

tend en premier lieu à satisfaire aux conditions que nous avons trouvées par l'examen des séries qui sont formées par les différences des nombres d'ondes des séries ordinaires (voir le n:o 15), c'est-à-dire que le deuxième terme du membre droit soit toujours la même fonction de $m + \mu$, toutes les constantes, excepté μ, étant communes à toutes les séries.

L'accord plus parfait de l'équ. (KR) ne tient qu'à l'introduction de trois constantes indépendantes au lieu des deux qui entrent dans l'équ. (R), car N_0, ayant toujours la même valeur, n'a point d'influence sur la forme de la fonction. Il serait facile de former des équations qui rendent les séries avec une précision beaucoup plus grande que celle qu'ont atteinte MM. KAYSER et RUNGE, si l'on ne craignait pas d'augmenter le nombre des constantes. Mais il serait de peu d'importance pour la connaissance de la constitution des spectres de calculer les séries à l'aide de formules d'interpolation ordinaires. J'ai maintenu l'équation (R), parce qu'elle a été, parmi celles qui remplissent les conditions du n:o 15, la plus simple que j'ai été à même de trouver jusqu'ici. Bien que je n'ai pas réussi encore à trouver la forme exacte de la fonction de $m + \mu$, il s'est montré d'une grande importance pour mes recherches d'avoir une équation aussi simple que l'équ. (R). Car c'est surtout par cette simplicité de la formule qu'il m'a été possible de reconnaître les relations des séries et de concevoir les idées sur la constitution générale des spectres linéaires que je vais exposer dans les n:os suivants.

Du reste, en déterminant les constantes de la formule (R) de la manière que je l'ai fait, les différences deviennent beaucoup plus petites (voir chap. VI, n:o 13) que ne les ont trouvées MM. KAYSER et RUNGE dans l'exemple qu'ils ont choisi. Cette série, $K[P_1]$, est d'ailleurs parmi celles qui montrent les plus grandes différences de toutes. Quand il s'agit de recherches sur les rapports des séries différentes, on voit tout de suite que la formule (KR) n'est pas supérieure à la nôtre, d'après ce qu'on peut conclure des exemples suivants. L'égalité entre les valeurs des constantes n_0 dans les séries correspondantes des groupes nebuleux et étroits est suffisamment démontrée dans le n:o 23. Je considère donc comme une preuve de l'infériorité de la formule (KR) que les valeurs de n_0 qui s'en déduisent (l. c., pag. 58) diffèrent bien plus entre elles que ne le font celles que j'ai obtenues à l'aide de la formule (R). Une autre épreuve de plus d'intérêt, c'est de calculer dans les formules (KR) des séries étroites les longueurs d'onde des termes 2 qui correspondent aux termes 1 de nos formules. On trouve l'accord entre les valeurs calculées et les longueurs d'onde des termes 1 des séries principales plus imparfait que nous ne l'avons trouvé (voir n:o 25), mais les nombres qu'on obtient et les nôtres tombent chez *Li* et *Na* des deux côtés opposés de ceux avec lesquels ils devraient coïncider, si les raisonnements du n:o 25 sont exacts. Il faut ajouter que c'est une imperfection décidée de la formule (KR)

et de toute formule d'interpolation ordinaire de ne pas permettre de déterminer le vrai numéro d'ordre des termes.

70. **Nature des raies doubles et des raies secondaires.** A propos des recherches (chap. IV, n:o 25) des relations entre les séries étroites et les séries principales, j'ai déjà donné une formule assez générale qui comprend ces deux genres de séries. En regardant de plus près les raies doubles et les raies secondaires je suis parvenu à voir, à ce que je crois, plus exactement qu'auparavant la constitution des spectres linéaires.

En premier lieu, les raies doubles et triples se sont attiré mon attention. Comme nous le verrons dans le chapitre suivant, il n'y a pas de doute que les valeurs de ν_1 des triplets des éléments diatomiques ne correspondent aux valeurs de ν des éléments monoatomiques et triatomiques. De même, l'analogie des séries désignées par le même nom est évidente chez tous les éléments examinés. Avec ces ressemblances on est porté à croire que la différence entre les doublets et les triplets n'est que relative. Cette opinion est confirmée par le fait que les triplets apparaissent souvent sous la forme de doublets, le composant le plus réfrangible (voir le n:o 30, chap. V) n'ayant pas assez d'intensité pour être visible. De plus l'intensité relative des composants des doublets semble égale à celle des deux composants moins réfrangibles des triplets. Par ces raisons j'ose proposer l'hypothèse que les deux sortes de raies composées sont de la même espèce ou que les doublets ne sont que des triplets dont le composant le plus réfrangible est trop faible pour être vu ou a, peut-être, la valeur absolue de zéro.

La question se réduit donc à la recherche de la nature des triplets. Chez les éléments où les composants sont situés à une grande distance l'un de l'autre, je fus surpris, dès mes premières recherches, de l'analogie évidente entre les composants d'un triplet et les termes successifs d'une série simple. Dans les deux cas l'intensité des raies et la distance mutuelle diminue en même temps que la longueur d'onde. Un triplet fait l'effet d'une série dont on ne peut voir que les trois premiers termes. Sous cette supposition, il devient possible de concevoir l'idée d'une explication du nombre limité de deux ou trois termes dans les raies composées. Car les composants en question correspondant à des harmoniques d'un son, leur intensité relative doit varier avec la forme du corps vibrant.

Maintenant nous passerons à la question des raies secondaires. Ces raies, que je n'ai encore observées que dans les groupes nébuleux, sont plus fortes que les raies voisines moins réfrangibles dont les nombres d'ondes donnent des valeurs de ν qui s'accordent avec celles des doublets étroits et que j'ai appelées raies primaires. Cependant je crois que ces noms ne sont pas heureusement trouvés, car la première place appartient ici comme ailleurs à la raie plus intense, si l'hypothèse que je vais proposer est exacte. D'après cette hypothèse, les composants des doublets et des triplets, du moins dans les groupes nébuleux, sont composés eux-mêmes et forment des séries harmoniques, quoique on n'en ait jusqu'ici observé que les deux premiers termes. Si l'on regarde un doublet comme la première partie d'une série harmonique, l'analogie exige la même supposition pour les composants (voir le n:o suivant). Dans ces séries l'intensité des termes diminuerait, quand la longueur d'onde augmente, contrairement à ce que nous avons trouvé chez les triplets.

Pour une vue schématique d'une raie composée voir les planches.

71. **Formule générale du groupe nébuleux.** Les hypothèses sur la constitution des raies composées de différentes espèces nous permettent de rendre compte par une seule formule de toutes les raies dont le groupe nébuleux d'un élément est formé. Dans l'équation la plus générale que j'ai donnée dans ce qui précède, savoir l'équ. (11) du n:o 25

$$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(m_1 + \mu_1)^2} - \frac{1}{(m_2 + \mu_2)^2},$$

le premier terme du membre droit, multiplié par N_0, représente la limite dont approchent les termes, quand le numéro d'ordre m_2 croît indéfiniment. Cette limite est une autre pour chacune des séries d'un même groupe, c'est-à-dire qu'il faut donner deux valeurs différentes a μ_1 dans les groupes à doublets et trois dans les groupes à triplets. Ces valeurs de μ_1 sont calculées dans les chapitres précédents pour tous les éléments examinés. Comme elles ne sont, chez aucun des éléments examinés, qu'au nombre de trois, il est toujours possible de les rendre exactement par une formule à trois constantes. J'ai choisi, d'après l'analogie de la formule des séries, l'équation

$$\mu = a + \frac{b}{(p + c)^2},$$

où p est un nombre entier qui coïncide avec le numéro d'ordre de la série correspondante dans le groupe. En introduisant cette valeur au lieu de μ_1, on obtient une équation, qui représente les trois séries primaires d'un groupe nébuleux et une infinité d'autres dont les termes se suivent après le troisième composant de chaque triplet. Nous pouvons supposer que l'intensité de ces dernières series est zéro ou qu'elles sont trop faibles pour être visibles dans les conditions ordinaires.

Suivant l'analogie, il est naturel de faire la même opération dans le second terme du membre droit de l'équation (11), laquelle se présente après les deux substitutions sous la forme

$$\pm \frac{n}{N_0} = \frac{1}{\left\{m_1 + a_1 + \frac{b_1}{(p_1 + c_1)^2}\right\}^2} - \frac{1}{\left\{m_2 + a_2 + \frac{b_2}{(p_2 + c_2)^2}\right\}^2}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (12)$$

où le signe du membre gauche doit être choisi de manière à rendre n positif. Au lieu de μ_2 nous obtenons alors une infinité de valeurs, en substituant à p_2 un nombre entier quelconque. Nous examinerons de plus près les propriétés des raies et des séries qui correspondent à ces constantes nouvelles.

Soit $m_1 = p_1 = 1$; le premier terme du membre droit, multiplié par N_0, donne l'asymptote de la première série du groupe. En faisant varier m_2, nous aurons tous les termes de cette serie, p_2 étant constant. A une autre valeur entière de p_2 correspond une autre serie qui a la même asymptote que la précédente. Nous avons déjà trouvé (voir chap. IV, n:o 26) que les séries primaires et secondaires sont liées les unes aux autres par cette propriété. Posons ensuite $p_1 = 2$. Nous passerons à la deuxième série

du groupe, mais rien ne sera changé au second terme du membre droit de l'équation. Les séries qui correspondent aux différentes valeurs de p_2 se suivent de la même manière que dans le cas précédent; les différences des nombres d'ondes dans chaque terme sont les mêmes qu'auparavant. Voyons si cette qualité appartient aussi aux séries primaires et secondaires. Les matériaux dont nous pouvons faire usage pour trancher cette question sont très limités. Il n'y a que trois triplets, les deux premiers composants desquels possèdent des raies secondaires, savoir $Ca\,[D, 2]$, $Cd\,[D, 2]$ et $Hg\,[D, 2]$. Voici les nombres d'ondes et les différences en question de ces raies:

	Ca	Cd	Hg
D_1''	22451,7	27705,5	27364,3
ν	6,0	18,1	63,5
D_1'	22445,7	27687,4	27300,8
D_2''	22550,5	28858,2	32005,1
ν	4,1	12,3	60,3
D_2'	22546,4	28845,9	31944,8

On voit que les valeurs de ν du premier terme sont dans les trois cas un peu plus grandes que celles du second. Mais les nombres de Ca et de Cd sont trop petits pour être décisifs. Chez Hg les différences sont d'une grandeur suffisante pour permettre de faire abstraction des erreurs d'observation, et il faut les considérer comme égales. Rien ne nous empêche de supposer que les différences des valeurs de ν chez Ca et Cd tiennent à l'incertitude des mesures, d'où il résulte que nous pouvons, en faisant varier p_2, représenter par notre équation (12) les séries secondaires aussi bien que les séries primaires. S'il se montrait par des mesures plus précises que notre supposition ne fût pas exacte, il faudrait conclure que la forme de l'équation n'est pas bien choisie, mais il sera dans tous les cas très probable que le rapport des deux espèces de séries peut être rendu par une formule analogue à l'équ. (12).

72. **Application de l'équation générale au groupe nébuleux de** Hg. Pour illustrer notre équation, j'ai calculé les valeurs des constantes a, b, c du groupe nébuleux de Hg, en me servant des nombres déjà obtenus dans le n:o 60, chap. IX. On y trouve

μ_1	μ_2	μ_3
0,6505	0,5630	0,5332

J'ai donné à la constante c_1 la valeur 1 et j'ai calculé les constantes a_1 et b_1 d'après la méthode des moindres carrés. La formule de μ devient donc

$$\mu = 0{,}4938 + \frac{0{,}6266}{(p_1 + 1)^2}$$

qui donne les valeurs

p_1	*1*	*2*	*3*
μ	0,6505	0,5634	0,5330

Pour notre but l'approximation est parfaitement suffisante.

De plus, on a (voir le n:o 60) $\delta' = 0{,}9080$. J'ai supposé que les séries secondaires aient des asymptotes qui leur sont communes avec les séries primaires et que la vraie valeur de la différence ν des deux séries dans le terme $[D, 2]$ soit la moyenne 61,9 des nombres (63,5 et 60,3) cités dans le numéro précédent. De cette manière on trouve la valeur

$$\delta'' = 0{,}9170.$$

Ensuite j'ai donné à la constante c_2, de même qu'à c_1, la valeur 1, et j'ai obtenu la formule

$$\delta = 0{,}9008 + \frac{0{,}0648}{(p_2 + 1)^2},$$

où $p_2 = 1$ correspond à la série secondaire, $p_2 = 2$ à la série primaire.

Par la substitution des valeurs numériques que nous avons trouvées, l'équ. (12) devient

$$\pm \frac{n}{109721{,}6} = \frac{1}{\left\{m_1 + 0{,}4938 + \frac{0{,}6266}{(p_1+1)^2}\right\}^2} - \frac{1}{\left\{m_2 + 0{,}9008 + \frac{0{,}0648}{(p_2+1)^2}\right\}^2}. \quad . \; . \; . \; . \; (13)$$

La constante m_1 a la valeur 1 dans tout le groupe nébuleux que nous connaissons, mais j'ai déjà remarqué (n:o 25) qu'on peut supposer l'existence de plusieurs groupes de chaque espèce, lesquels correspondraient à des valeurs plus grandes de m_1. En donnant à p_1 les valeurs 1, 2, 3 on obtient successivement la première, la deuxième et la troisième série nébuleuse. Pour $p_2 = 1$ l'équation représente les séries secondaires (les plus fortes), pour $p_2 = 2$ les séries primaires; les valeurs 2, 3, 4 de m_2 correspondent aux trois termes qui sont seuls connus dans les séries différentes. L'équation rend donc le groupe nébuleux d'une manière complète avec le même degré d'approximation que les équations du chap. IX. Il paraît digne d'attention que la somme des constantes a et b dans chaque terme ne diffère guère de la valeur 1. En supposant qu'on ait, dans la formule vraie, $a_1 + b_1 = a_2 + b_2 = 1$, l'équation serait satisfaite par le système de valeurs

$$n = m_1 = m_2 = p_1 = p_2 = 0.$$

Pour $m_1 = 1$, $p_1 = p_2 = 0$ tous les spectres se transformeraient dans le spectre de l'hydrogène. Bien que notre formule ne soit pas exacte, ces qualités lui sont, peut-être, communes avec la fonction véritable.

73. **Système de vibrations d'un spectre linéaire.** Maintenant il est facile de proposer une équation encore plus générale qui renferme aussi les séries étroites et, par conséquent, les séries principales. Il suffit pour cela de varier la constante a_2 de l'équation (12) d'après la même méthode que nous avons déjà appliquée à la constante μ_2 de l'équ. (11). Car le groupe étroit ne se distingue du groupe nébuleux que par les valeurs différentes des constantes δ et σ (valeurs de μ du deuxième terme), les asymptotes des séries correspondantes coïncidant entre elles (voir le n:o 23, chap. IV). En comparant les termes du même numéro d'ordre dans les séries nébuleuses et les séries étroites correspondantes, nous avons vu que l'intensité des raies nébuleuses est toujours plus grande que celle des raies étroites. Nous trouvons de plus que les valeurs de δ sont plus grandes que les valeurs de σ chez tous les éléments examinés, à l'exception de *Rb* et *Cs*, dont cependant les séries étroites ne sont qu'hypothétiques (voir chap. VI, n:os 44 et 45). La supposition qu'une raie nébuleuse et la raie étroite correspondante (par exemple $Hg\,[D_1, 3]$ et $Hg\,[S_1, 3]$) forment les deux premiers termes d'une nouvelle espèce de séries ou de raies composées, ne rencontre donc point de contradictions par des données expérimentales sûres. Je pourrais aussi alléguer des raisons assez fortes pour l'opinion que les raies intenses qu'on trouve chez les éléments diatomiques et triatomiques peuvent être comprises dans la même formule en variant les valeurs de m_2 et de a_1, d'après les principes que nous avons suivis plus haut. Cependant je me contente d'avoir indiqué les rapports qui unissent entre elles toutes les raies d'un spectre linéaire. Il reste en premier lieu de trouver la forme exacte de la fonction des séries et je ne doute point d'y parvenir, dès que j'aurai des mesures suffisamment exactes. A présent, s'il n'est pas impossible de trouver cette fonction, je crois du moins que l'on serait hors d'état, après l'avoir trouvée, d'en prouver l'exactitude.

Ce que nous avons atteint par les réflexions des derniers n:os, c'est une vue générale du système des vibrations qui forme un spectre linéaire. Les formules, bien qu'elles ne soient qu'approximatives, donnent une idée complète des raies qui existent, et l'uniformité dans l'arrangement des groupes, des séries, des raies doubles et triples et des raies secondaires et primaires offre un appui puissant aux hypothèses que nous avons proposées. Je suis convaincu que l'on parviendra à exprimer par une même formule non seulement toutes les raies d'un spectre spécial, mais aussi les spectres complets de tous les éléments, sans avoir recours à d'autres moyens que l'introduction de nombres entiers différents.

74. **La place de l'hydrogène dans le système des spectres.** Ce n'est qu'en passant et pour obtenir la valeur de la constante N_0 que j'ai appelé l'attention sur le spectre de l'hydrogène. Mais la position unique qu'occupe cet élément m'oblige à m'y arrêter un moment.

Le spectre linéaire élémentaire de l'hydrogène se distingue des spectres de tous les autres éléments connus par sa simplicité exceptionnelle. Il n'y a dans ce spectre ni groupes différents, ni raies doubles ou triples, ni raies secondaires et primaires. On n'y a trouvé qu'une seule série simple, et cette série peut être rendue par la formule de M. Balmer, laquelle est aussi plus simple que les équations de toutes les autres séries connues. En l'exprimant de la manière que nous avons choisie, elle obtient la forme

$$\frac{n}{109721.6} = \frac{1}{(1+1)^2} - \frac{1}{(m+1)^2},$$

c'est-à-dire qu'il n'y a d'autres constantes que N_0 et l'unité. D'après ce que j'ai fait remarquer dans le n:o 72, c'est la forme que prendraient tous les spectres pour $m_1 = 1$, $p_1 = p_2 = 0$, si notre hypothèse, $a_1 + b_1 = a_2 + b_2 = 0$, était exacte. Cette propriété confirmerait sans doute l'hypothèse que les éléments soient composés et que l'hydrogène forme la matière dont ils sont bâtis en premier lieu. L'observation que l'atomicité est paire ou impaire, en même temps que la partie entière des poids atomiques[1], s'accorde aussi très bien avec le rôle que semble jouer l'atomicité pour les raies doubles et triples.

CHAPITRE XII.

Propriétés périodiques des spectres.

75. **Remarques préliminaires sur les constantes des spectres.** Depuis que M. MENDELEJEFF par le système périodique attira le premier l'attention sur la régularité remarquable par laquelle les éléments divers sont liés entre eux, il a été démontré successivement que la plupart des propriétés physiques et chimiques des éléments sont des fonctions périodiques du poids atomique. Si cela n'a pu se faire quant aux spectres des éléments, ce n'est que parce qu'il nous a manqué jusqu'ici de correspondances sûres dans ce domaine, car on ne peut douter, d'après l'analogie des autres propriétés, que les spectres ne varient périodiquement avec le poids atomique. Il est vrai que M. DITTE et MM. TROOST et HAUTEFEUILLE[2] ont cherché à prouver qu'il y a dans le spectre visible de chaque élément des groupes de raies dont les places changent périodiquement, mais cet essai a été trop vague pour servir de preuve d'une périodicité régulière. Les matériaux que nous avons obtenus par nos recherches ne s'étendent encore qu'aux trois premiers groupes des éléments dans le système naturel. Mais comme les constantes dont nous ferons usage sont calculées pour des éléments dans toutes les périodes connues, il nous sera toujours possible de démontrer la périodicité en question quant aux trois groupes que nous avons examinés. On pourrait faire la remarque que nos constantes ont été trouvées par le calcul des séries d'après une formule qui n'est qu'approximative, mais cette objection, qui du reste n'a pas de conséquence, ne s'applique nullement, comme on le voit, aux constantes ν et n_0, les valeurs desquelles sont parfaitement indépendantes de la forme de l'équation des séries. En effet, la première constante ν n'est que la différence constante entre les nombres d'ondes des composants des doublets, la dernière n_0 est la limite à laquelle tend le nombre d'ondes des raies d'une série, quand le numéro d'ordre des termes croît indéfiniment, et elle con-

[1] RYDBERG, Bihang till K. Sv. Vet. Akad. Handl., Band *11*. N:o 13. 1886.

[2] C. R., *73*, pag. 622—624, 738—742 et 620—622. 1871.

serve cette signification de quelque façon que varie la forme de la fonction. Les valeurs de ces constantes aussi n'auront à subir que des corrections assez faibles, de sorte qu'on pourra les considérer comme connues avec un degré d'exactitude qui suffit pour les recherches présentes. Il ne semble pas non plus qu'il puisse régner d'incertitude sur la correspondance réelle des constantes en question chez les éléments différents, parce que les deux groupes de raies (nébuleuses et étroites) auxquels elles appartiennent du moins jusqu'ici sont les seuls de leur genre qu'on connaisse dans les parties examinées du spectre.

Tout en attachant, par les raisons déjà données, le plus d'importance à ces deux constantes, je ne puis m'empêcher de faire la remarque que les autres constantes (μ) donnent également un moyen parfaitement applicable de démontrer la périodicité des spectres. Car quelle que soit la forme de la véritable fonction (F) des séries, il est nécessaire que notre constante μ soit fonction des constantes qui entrent dans la fonction F. Si ces constantes sont des fonctions périodiques du poids atomique, il résulte que la constante μ le devient aussi et vice versâ. Il faut ajouter que non seulement les constantes trouvées, mais chaque raie spéciale dont on connaît la place dans le système de vibrations peut être employée pour prouver la périodicité des spectres. Nous avons donc des matériaux incomparablement plus riches pour étudier les fonctions périodiques dans ce domaine que nous n'en possédons dans aucun autre.

76. **La constante ν.** En étudiant la périodicité de la constante ν, il s'agit en premier lieu de déterminer laquelle des constantes ν_1 et ν_2 chez les éléments diatomiques correspond à la constante ν chez les éléments monoatomiques et triatomiques. J'ai déjà dans le chapitre précédent (n:o 70) répondu à cette question, quand j'ai établi l'hypothèse que les doublets et les triplets ne sont que les premières parties de séries dans lesquelles l'intensité des termes diminue à mesure que le numéro d'ordre augmente. Ce sont donc les séries que j'ai désignées par le même numéro d'ordre qui se correspondent dans les familles différentes; la troisième série des éléments diatomiques n'a pas de correspondance chez les autres, de manière que nous n'avons à considérer dans cette famille que la constante ν_1 qui occupe la même position que ν chez les deux autres familles. Sous cette supposition on trouve que les constantes des éléments diatomiques sont toujours intermédiaires entre celles des éléments monoatomiques et triatomiques correspondants. Nous verrons que cette règle s'applique également à toutes les constantes connues et qu'on trouve toujours la même forme des courbes périodiques. C'est cette simplicité de tout le système qui me paraît donner le plus puissant appui à notre hypothèse sur la correspondance des composants spéciaux.

Nous avons donné dans les chapitres VI—X les moyennes de ν des éléments différents avec les valeurs spéciales dont elles sont déduites. Je les résume ci-dessous avec le poids atomique P et les valeurs de $\frac{10^3 . \nu}{P^2}$. Ces derniers nombres sont plus propres à être rendus graphiquement parce qu'ils se tiennent entre des limites assez étroites dans les familles différentes. Ils sont représentés en fonction du poids atomique sur la planche IV, fig. 6. Chez les familles diatomiques j'ai placé les valeurs de ν_0 des doublets forts (voir chap. VIII et IX) à la gauche des valeurs de ν_1 et les valeurs de ν_2 à la droite pour

avoir toutes ces constantes réunies à une même place. Au lieu de la moyenne 14,6 de *Na* j'ai introduit le nombre 17,2 qu'ont trouvé MM. KAYSER et RUNGE et qui s'accorde très bien avec le nombre 17,46 que nous avons donné (pag. 15) comme moyenne des déterminations les plus exactes. Les valeurs de ν chez *Be* et *B* sont très incertaines (voir les n:os 51, 52 et 61, 62), de même que la valeur de ν_0 chez *Hg*. Quant à *Li* on n'a pas vu de raies doubles, mais d'après l'analogie des autres spectres j'ai interpolé la valeur $\nu = 0,7$ qui se trouve dans la table.

Table des valeurs de ν et de $\frac{10^3 . \nu}{p^2}$.

Atomicité	I	II	III
	Li = 7,01	**Be** = 9,08	**B** = 10,9
ν	(**0**,7)	**3**,1	**10**,5
$\frac{10^3 \nu}{p^2}$	(13,7)	37,6	88,4
	Na = 22,995	**Mg** = 24,3	**Al** = 27,04
ν	**17**,2	92,9 **41**,4 20,6	**109**,6
$\frac{10^3 \nu}{p^2}$	32,5	70,1	149,9
	K = 39,03	**Ca** = 39,91	
ν	**56**,3	222,2 **103**,2 51,4	
$\frac{10^3 \nu}{p^2}$	37,0	64,8	
	Cu = 63,18	**Zn** = 65,2	**Ga** = 69,9
ν	**243**,0	876,5 **388**,4 187,4	**823**,6
$\frac{10^3 \nu}{p^2}$	60,9	91,4	168,6
	Rb = 85,2	**Sr** = 87,3	
ν	**236**,0	805,1 — —	
$\frac{10^3 \nu}{p^2}$	32,5	—	
	Ag = 107,66	**Cd** = 111,7	**In** = 113,4
ν	**917**,2	2489,4 **1172**,5 542,1	**2212**,4
$\frac{10^3 \nu}{p^2}$	79,1	94,0	172,0
	Cs = 132,7	**Ba** = 136,86	
ν	**565**,6	1691,7 — —	
$\frac{10^3 \nu}{p^2}$	32,1	—	
	Au = 196,8	**Hg** = 199,8	**Tl** = 203,7
ν	**3814**,9	9802,5 **4637**,3 1766,0	**7784**,2
$\frac{10^3 \nu}{p^2}$	98,5	116,2	187,6

En regardant la table et la planche nous voyons d'abord que

les valeurs de ν augmentent dans les familles spéciales avec l'accroissement du poids atomique.

Comme nous avons examiné dans les premières familles tous les éléments connus, nous pouvons considérer cette règle comme suffisamment fondée. En comparant dans la famille de *Ca* les valeurs de ν_0 nous trouvons aussi la même loi.

Les valeurs de $\frac{10^3\nu}{p^2}$ des familles spéciales sont à peu près du même ordre de grandeur. Dans la famille des métaux monoatomiques légers la fonction en question semble atteindre un maximum chez *K*. De même, à en juger par les valeurs de $\frac{10^3\nu_0}{p^2}$, dans la famille des métaux diatomiques légers le maximum est atteint chez *Mg*. Dans les familles des métaux pesants on trouve au contraire un accroissement considérable des valeurs de $\frac{10^3\nu}{p^2}$. Comme cette fonction dans les familles examinées augmente dans 10 cas et ne diminue que dans 5 cas (*K* — *Rb*, *Rb* — *Cs*; *Mg* — *Ca*, *Ca* — *Sr*, *Sr* — *Ba*; les deux derniers sont hypothétiques), quand on avance d'un élément à l'élément suivant, j'ai enoncé (Zeitschr. phys. Chemie, *5*, pag. 227—232) la règle que les valeurs de ν augmentent un peu plus vite[1] que les carrés des poids atomiques. Mais il semble plus convenable de se contenter des faits établis plus haut qui ressortent de la table, car il ne paraît pas y avoir de règles de ce genre qui lient entre elles les propriétés des éléments de la même famille. Du reste les réflexions du n:o 70 rendent très probable que les valeurs de ν sont des fonctions assez compliquées du poids atomique. Mais, faute de connaissance de valeurs sûres d'autres constantes plus rationnelles, il a fallu nous en servir pour montrer la périodicité.

Dans les premières familles du système naturel les valeurs de ν et de $\frac{10^3\nu}{p^2}$ augmentent avec l'accroissement de l'atomicité.

Nous voyons que cette règle n'a pas d'exception pour les éléments examinés. Il résulte de là que les valeurs des deux constantes se suivent dans chaque période de la même manière ou qu'elles sont des fonctions périodiques du poids atomique. Dans les parties que nous connaissons la courbe de la planche va en s'élevant deux fois dans chacune des grandes périodes du système. Comme il n'y a pas de raison de douter que la fonction ne soit toujours finie, elle doit aussi descendre deux fois dans chaque période. Donc il faut qu'il y ait deux maxima et deux minima. Probablement la courbe de $\frac{10^3\nu}{p^2}$ a des minima dans les familles VII et VIII ou peut-être dans la famille I. Les recherches présentes ne permettent pas de décider où sont situés les deux maxima dont nous venons de parler, mais elles suffisent à montrer qu'il y a ici comme dans toutes les courbes périodiques[2] des périodes plus petites dont la longueur n'est que la moitié des autres. Il

[1] MM. Kayser et Runge, sans avoir étudié que la seule famille des métaux alcalins, ont prétendu que cette règle était fausse (l. c., pag. 57, note).

[2] Rydberg, Bihang till K. Sv. Vet. Akad. Handl., Band *10*. N:o 2. 1885.

parait certain que la courbe diffère considérablement des formes que nous connaissons jusqu'ici comme appartenant aux propriétés physiques des éléments. Elle ne ressemble qu'à la courbe de n_0 que nous traiterons dans le n:o suivant.

A l'aide des valeurs de $\frac{10^3\nu}{p^2}$ des éléments voisins, j'ai déduit par interpolation la constante ν des groupes étroits et nébuleux de *Ga*, d'après la formule

$$\frac{Ga - Al}{In - Al} = \frac{Zn - Mg}{Cd - Mg},$$

où les signes chimiques des éléments désignent les valeurs de $\frac{10^3\nu}{p^2}$ correspondantes. J'ai trouvé de cette manière $\nu = 831{,}6$, qui s'accord très bien avec la moyenne des valeurs observées $\nu = 823{,}6$.

Nous avons déjà montré (n:o 10, pag. 23) que les valeurs de ν_1 des éléments diatomiques sont environ deux fois plus grandes que celles de ν_2. Un coup d'œil sur les nombres de la table nous montre que la même relation existe entre les valeurs de ν_0 et de ν_1. Voici les rapports des deux constantes:

	Mg	*Ca*	*Zn*	*Cd*	*Hg*
$\frac{\nu_0}{\nu_1}$	2,24	2,16	2,23	2,12	2,11

En admettant la même relation chez *Sr* et *Ba*, on obtient comme valeurs probables de ν_1 resp. 380 et 800 env., mais, d'après ce que j'ai déjà dit, je n'ai pas réussi à ordonner les spectres de ces éléments. Je ne connais donc pas si les valeurs sont exactes.

Il y a encore une espèce de valeurs de ν lesquelles semblent varier périodiquement de même que les autres. Ce sont les différences des nombres d'ondes des raies primaires et secondaires. Des nombres connus je donnerai ici seulement ceux qui se correspondent, ils appartiennent tous aux raies doubles $[D_1, 2]$ des éléments à poids atomique élevé. On retrouve les nombres d'ondes des composants dans les chapitres précédents.

	Ag	*Cd*	*In*
ν	20,1	18,1	21,6
	Au	*Hg*	*Tl*
ν	76,0[1]	63,5	84,6

En outre on a chez *Ca* la valeur correspondante $\nu = 6{,}0$. Il paraît y avoir un rapport intime entre ces nombres et les valeurs correspondantes de ν et ν_1 des doublets et des triplets. En divisant dans les trois familles ces derniers nombres par $2 \cdot 23{,}83$, $3 \cdot 23{,}83$ et $4 \cdot 23{,}83$ resp., on retrouve à peu près les différences données ci-dessus.

[1] Pag. 99, la différence 24,0 a été donnée par erreur au lieu de ce nombre.

77. **La constante** n_0. De même qu'à l'examen de la constante ν nous avons d'abord à considérer lesquelles des valeurs de n_0 se correspondent chez les éléments différents. Il résulte de ce que nous avons dit dans le n:o précédent que les séries du même numéro d'ordre sont analogues, de manière que les valeurs de n_1, par exemple, se correspondent entre elles dans les trois familles examinées. Pour rendre graphiquement la périodicité de n_0, j'ai choisi l'asymptote n_1 des séries les plus fortes de chaque groupe. C'est un choix peu rationnel, mais dicté par les circonstances. La remarque que la constante ν est sans doute une fonction très compliquée du poids atomique, s'applique également à la constante n_1.

Quant aux valeurs numériques, je les ai tirées en général des groupes nébuleux, parce qu'on trouve ici l'accord le plus parfait entre le calcul et les observations. Je me contente de les rendre par trois chiffres déterminés, sous la forme $10^{-3} . n_1$. Avec l'échelle de notre planche les positions des points ne seront pas altérées d'une manière sensible par les corrections que devront subir peut-être les valeurs de n_1, quand on les aura calculées d'après une formule exacte.

Voici les valeurs dont nous ferons usage:

Table des valeurs de $10^{-3} . n_1$.

I	II	III
H = 1 **27,4**		
Li = 7,01 **28,6**	**Be** = 9,08 **44,9**	**B** = 10,9 **54,1**
Na = 22,995 **24,5**	**Mg** = 24,3 **39,8**	**Al** = 27,04 **48,2**
K = 39,03 **22,0**	**Ca** = 39,91 **34,0**	—
—	**Zn** = 65,2 **42,9**	**Ga** = 69,9 **(47,4)**
Rb = 85,2 **20,9**	—	—
Ag = 107,66 **30,7**	**Cd** = 111,7 **40,8**	**In** = 113,4 **44,4**
Cs = 132,7 **19,7**	—	—
—	**Hg** = 199,8 **40,8**	**Tl** = 203,7 **41,5**

Autant que nous pouvons juger par les parties connues, la courbe ressemble beaucoup à celle de $\frac{10^3 \nu}{p^2}$. Seulement

dans chaque famille la valeur de n_1 diminue avec l'accroissement du poids atomique.

La variation avec l'atomicité est la même que chez ν dans les familles que nous avons étudiées. La périodicité doit donc être du même genre dans les deux fonctions, et je renvoie pour les détails au n:o précédent.

J'ai construit aussi les courbes des constantes δ et σ qui suivent à peu près la même marche que celles de ν et n_0. Mais pour des raisons déjà mentionnées, je ne crois pas nécessaire de m'y arrêter.

78. **Relations des constantes μ.** La formule dont nous avons fait usage ne rendant pas la relation exacte entre les raies d'une série, on comprend que la constante μ, qui appartient expressément à notre équation, doit être une fonction assez compliquée des constantes qui entrent dans la véritable formule. Cela donné, ce n'est pas la peine de chercher des relations simples exactes p. ex. entre les valeurs de μ, δ et σ, des séries nébuleuses et des séries étroites. Cependant comme la fonction des séries doit toujours avoir la forme $F(m + \mu)$, il est possible que nous puissions trouver des rapports approximatifs entre nos valeurs de μ, lesquels sont analogues à ceux qui existent entre les valeurs exactes. Outre cela il y a une autre raison plus pratique qui appelle l'attention sur des relations de ce genre, car elles nous donnent jusqu'ici le seul moyen d'obtenir une idée approximée des spectres qui n'ont pas été déterminés expérimentalement.

Dans le chap. X j'ai déjà donné les constantes des groupes nébuleux et étroits de *Ga*, lesquelles j'ai interpolées à l'aide de relations du genre en question, et nous avons vu que les formules calculées rendent le doublet connu de *Ga* avec une approximation assez considérable. C'est pourquoi j'ai jugé convenable de rendre compte de la méthode que j'ai suivie. Je commencerai par donner les sommes et les différences des constantes μ qui ont servi au calcul. Elles ont été quatre, savoir $\delta + \sigma$, $\delta - \sigma$, $\mu_1 - \sigma$ et $\delta - \mu_1$. Des éléments traités dans ce qui précède j'ai supprimé les deux *Ag* et *Ca* qui sont seuls examinés chacun dans son groupe. Chaque colonne de la table contient une famille spéciale d'éléments, mais les trois derniers éléments de la première colonne ne correspondent pas à ceux des colonnes II et III. Sur les nombres marqués par un * voir les chapitres précédents.

Sommes et différences des constantes μ.

Désignations	I	II	III
	Li	**Be**	**B**
$\delta + \sigma$	1,5925	1,1101*	0,8902*
$\delta - \sigma$	0,4023	0,7071*	0,7066*
$\mu_1 - \sigma$	0,3636	0,3624*	0,3328*
$\delta - \mu_1$	0,0387	0,3447	0,3738

Désignations	I	II	III
	Na	Mg	Al
$\delta + \sigma$	1,6332	1,1378	0,8777
$\delta - \sigma$	0,3442	0,5180	0,5107
$\mu_1 - \sigma$	0,4725	0,3509	0,3246
$\delta - \mu_1$	— 0,1283	0,1671	0,1861
	K	Zn	Ga
$\delta + \sigma$	1,5825	1,1236	(0,9925)
$\delta - \sigma$	0,0305	0,6838	(0,6729)
$\mu_1 - \sigma$	0,4581	0,3791	(0,3618)
$\delta - \mu_1$	— 0,4276	0,3047	(0,3111)
	Rb	Cd	In
$\delta + \sigma$	1,5575*	1,1683	1,0430
$\delta - \sigma$	— 0,1773*	0,6233	0,6190
$\mu_1 - \sigma$	0,4256*	0,3679	0,3605
$\delta - \mu_1$	— 0,6029	0,2554	0,2585
	Cs	Hg	Tl
$\delta + \sigma$	1,4497*	1,1394	1,0784
$\delta - \sigma$	— 0,4005*	0,6766	0,7000
$\mu_1 - \sigma$	0,4364*	0,4191	0,4371
$\delta - \mu_1$	— 0,8369	0,2575	0,2629

En regardant les nombres de la table on trouve les relations suivantes:

I. *La somme $\delta + \sigma$ a approximativement la même valeur chez les éléments différents de la même famille naturelle.*

Dans la famille des métaux alcalins il y a un maximum (1,63) pour *Na*; ensuite la valeur diminue jusqu'à 1,45 chez *Cs*. Chez les éléments diatomiques la somme $\delta + \sigma$ peut être considérée comme constante, environ 1,14; chez les éléments triatomiques la marche des valeurs est opposée à celle que suivent les éléments monoatomiques, car la somme a chez *Al* un minimum (0,88) et monte ensuite jusqu'à 1,08 chez *Tl*.

II. *La différence $\delta - \sigma$ possède approximativement la même valeur chez les éléments correspondants des familles II et III.*

Voici les différences entre les deux valeurs de $\delta - \sigma$ des éléments en question:

Be — B	+ 0,0005
Mg — Al	+ 0,0073
Cd — In	+ 0,0043
Hg — Tl	— 0,0234.

III. *Les valeurs de la différence $\mu_1 - \sigma$ de tous les éléments examinés tombent entre les limites 0,32 et 0,48.*

Surtout les différences des valeurs de $\mu_1 - \sigma$ des éléments correspondants sont faibles dans les familles II et III. Voici les nombres:

Be — B	+ 0,0296
Mg — Al	+ 0,0263
Cd — In	+ 0,0074
Hg — Tl	— 0,0180.

IV. *La différence $\delta - \mu_1$ a des valeurs très rapprochées chez les éléments correspondants des familles II et III.*

On trouve les différences suivantes entre les valeurs de $\delta - \mu_1$ en question:

Be — B	— 0,0291
Mg — Al	— 0,0190
Cd — In	— 0,0031
Hg — Tl	— 0,0054.

Cette relation est la conséquence de II et III, car on a $\delta - \sigma - (\mu_1 - \sigma) = \delta - \mu_1$. A l'interpolation ces trois rapports peuvent servir à se contrôler mutuellement.

Les sommes et les différences qui restent sont moins applicables à notre but que celles que nous avons examinées ci-dessus.

79. **Interpolation des constantes des séries de *Ga*.** D'après le n:o précédent nous avons, entre les trois valeurs de μ qui sont indispensables au calcul des séries de *Ga*, quatre relations approximatives, dont cependant trois seulement sont indépendantes. Des valeurs connues des sommes et des différences en question qui appartiennent aux éléments triatomiques examinés, j'ai déduit par une interpolation graphique les nombres correspondants de *Ga*. Les poids atomiques déjà cités des éléments ont servi d'abscisses et les valeurs des quatre sommes et différences ont donné les ordonnées.

De cette manière j'ai trouvé, à l'aide des valeurs correspondantes de *Al*, *In* et *Tl*, pour *Ga*

$$\delta + \sigma = 0{,}9925. \quad (1)$$

Ensuite j'ai pris pour ordonnées les différences des valeurs correspondantes de $\delta - \sigma$ des familles II et III (n:o 78, II). De ces valeurs j'ai obtenu pour *Zn — Ga* le nombre + 0,0106, d'où

$$\delta - \sigma = 0{,}6732. \quad (2)$$

Les différences des valeurs de $\mu_1 - \sigma$ de *Al*, *In* et *Tl* (n:o 78, III) donnent

$$Zn - Ga = 0{,}0175$$

et

$$\mu_1 - \sigma = 0{,}3616. \qquad (3)$$

Également les quatre différences connues (n:o 78, IV) entre les valeurs correspondantes de $\delta - \mu_1$ des familles II et III conduisent au nombre $Ga - Zn = + 0{,}0062$, qui donne pour *Ga*

$$\delta - \mu_1 = 0{,}3109. \qquad (4)$$

De ces quatre équations (1 — 4) on obtient les valeurs les plus probables

$$\mu_1 = 0{,}5216,$$
$$\delta = 0{,}8327,$$
$$\sigma = 0{,}1598.$$

Donc

$$n_1 = \frac{109721{,}6}{(1 + \mu_1)^2} = 47390{,}5$$

et, en ajoutant la valeur de $\nu = 831{,}6$ que nous avons calculée dans le n:o 76,

$$n_2 = 48222{,}1.$$

De ce nombre on déduit enfin

$$\mu_2 = 0{,}5084.$$

Ces constantes suffisent pour le calcul des séries nébuleuses et étroites de *Ga*.

Table de littérature des déterminations de longueurs d'onde.

	Désignation
ABNEY, Proc. Roy. Soc., *32*, pag. 443. 1881	*A*
BECQUEREL, E., C. R., *99*, pag. 374—376. 1884	*B*
BELL, Sill. Journ., *31*, pag. 426—431. 1886	*Bl*
CIAMICIAN, Wien. Ber., *82*, 2, pag. 425—427. 1880. (Déterminations réduites en longueurs d'onde par M. KAYSER, Lehrbuch der Spectralanalyse. Berlin 1883).	*Cn*
CORNU, Arch. de Genève. (3) *2*, pag. 119—126. 1879	*C* (1)
» Spectre Normal du Soleil. Paris. 1881. (Les longueurs d'onde sont tirées de WATTS, Index of spectra. Manchester. 1889).	*C* (2)
» C. R., *100*, pag. 1181—1188. 1885. (J'ai tiré les longueurs d'onde d'une gravure qui accompagne cette note).	*C* (3)
DESLANDRES, C. R., *106*, pag. 739. 1888	*D*
DIETRICH, Wied. Ann., *12*, pag. 519—526. 1881. *Voir* ce mémoire pag. 70, où cette citation doit être introduite au lieu de SCHÖNN, Wied. Ann., *10*, pag. 143—148. 1880.	
HARTLEY, Journ. Chem. Soc., *43*, pag. 316—319. 1883	*Hl* (1)
» Proc. Roy. Soc., *35*, pag. 301. 1883	*Hl* (2)
HARTLEY et ADENEY, Phil. Trans. Lond., *175*, pag. 63—137. 1884	*HA*
HUGGINS, Phil. Trans. Lond., *154*, pag. 139—160. 1864. (Déterminations réduites en longueurs d'onde par M. WATTS)	*H*
KIRCHHOFF, Untersuchungen über das Sonnenspektrum etc. Berlin 1861. (Réduites en longueurs d'onde par M. WATTS)	*K*
LECOQ DE BOISBAUDRAN, Spectres lumineux. Paris. 1874	*Lq*
LIVEING et DEWAR, Proc. Roy. Soc., *29*, pag. 402—406. 1879	*LD* (1)
» » » » *29*, » 398—402. 1879	*LD* (2)
» » » » *30*, » 93—99. 1880	*LD* (3)
» » » » *32*, » 189—203. 1881	*LD* (4)
» » » Phil. Trans. Lond., *174*, pag. 187—222. 1883	*LD* (5)
LOCKYER, Proc. Roy. Soc., *27*, pag. 279—284. 1878	*Lr*
MASCART, Ann. de l'École Norm., (3) *4*, pag. 7—31. 1866. (Les nombres que j'ai cités sont tirés de WATTS, l. c.)	*M*
MÜLLER et KEMPF, Publ. des Astrophys. Obs. zu Potsdam, *5*. 1886	*MK*
ROWLAND, Johns Hopkins Univ. Circ., *8*, No. 73, pag. 78. 1889	*R*
THALÉN, Acta Soc. Scient. Upsal., (3) *6*. 1868	*Th*
VOGEL, Publ. des Astrophys. Obs. zu Potsdam, *5*. 1886	*V*
ÅNGSTRÖM, Recherches sur le spectre solaire. Upsal. 1868	*Â*

Description des planches.

Fig. 1, qui a été placée sur la planche II, se réfère au n:o 15, pag. 38.

Les figures 2, 3, 4 des planches I, II et III représentent les séries des trois familles les plus complètement connues. Pour abscisses j'ai pris les numéros d'ordre (m) des termes, pour ordonnées les nombres d'ondes (n) des raies. Les nombres d'ondes des raies observées sont marqués par des lignes horizontales courtes.

Les courbes qui correspondent aux séries principales sont tracées en lignes continues; celles des séries nébuleuses sont pointées à traits pleins, celles des séries étroites à traits déliés.

La première série d'un groupe est représentée par des traits longs, la deuxième par des traits plus petits de moitié et la troisième (pl. II) par des traits encore plus courts. Lorsque deux séries sont trop rapprochées pour être tracées séparées, je les ai rendues par la même désignation que la première série du groupe.

L'échelle est la même sur les trois planches. Toutes les courbes ont été tirées à l'aide du même calibre. Les différences dans la forme, s'il y en a, ne se font pas sentir avec l'échelle que nous avons employée. Par une seule translation, sans rotation, on peut faire coïncider chaque courbe avec une autre quelconque. Si les courbes appartiennent au même groupe du même spectre, la translation doit être parallèle à l'axe des n; si elles entrent dans des groupes différents et qu'elles aient le même numéro d'ordre dans le groupe, la translation se fait parallèlement à l'axe des m.

En traçant les parties hypothétiques des courbes, je ne m'en suis pas tenu strictement aux formules calculées. A l'aide des lois trouvées dans le chap. IV et en ayant égard à la marche régulière des différences entre le calcul et les observations, j'ai appliqué des faibles corrections aux parties extrêmes surtout des séries étroites. Les séries plus ou moins hypothétiques ne se trouvent point représentées.

Sur la planche I, qui rend les séries des métaux alcalins, l'échelle n'a pas permis de séparer les deux séries du groupe principal ou les séries de Na et K dans les groupes nébuleux et étroits. Pour les groupes principaux de Rb et Cs, j'ai fait usage des déterminations nouvelles de MM. Kayser et Runge. Ces courbes n'ont pas été calculées, mais elles suivent la même forme que les autres. Les séries étroites de Rb et Cs n'ont pas été insérées dans les planches. D'après le n:o 25 les ordonnées de toutes les séries étroites seraient pour $m = 1$ égales à celles des séries principales correspondantes comptées négatives.

Planche II contient les séries de Zn, Cd et Hg. Les parties entre $m = 1$ et $m = 2$ des séries de Zn qui appartiennent à un même groupe sont rendues par une seule ligne.

Planche III représente les séries des éléments triatomiques. Je n'ai pas donné les séries de B et les séries nébuleuses de Al, lesquelles ne sont pas certaines.

Planche IV, fig. 5, rend une raie composée complète d'après les n:os 70 et 72. C'est le triplet non encore observé $Hg\,[D, 1]$ qui a servi d'exemple. Toutes les raies qui se trouvent dans la figure s'obtiennent en faisant $m_1 = m_2 = 1$ dans l'équation (13), pag. 138, et en introduisant au lieu de p_1 et p_2 tous les nombres entiers de 1 jusq'à ∞. Les valeurs de ces nombres qui correspondent aux raies spéciales sont données dans la figure au-dessous de celles-ci.

Fig. 6 dans la même planche représente les valeurs de $\frac{10^3.\nu}{p^2}$, comme ordonnées, en fonction du poids atomique comme abscisse, et fig. 7 les valeurs de la constante n_1 de la même manière. Je n'ai pas essayé de remplir les lacunes des courbes.

Table des Matières.

CHAPITRE I.

Introduction.

CHAPITRE II.

Raies doubles.

CHAPITRE III.

Séries de raies.

CHAPITRE IV.

Relations des séries d'un élément.

CHAPITRE V.

Qualités spécifiques des raies. Désignation des raies et des séries.

CHAPITRE VI.

Métaux monoatomiques légers.

CHAPITRE VII.

Métaux monoatomiques pesants.

CHAPITRE VIII.

Métaux diatomiques légers.

CHAPITRE IX.

Métaux diatomiques pesants.

CHAPITRE X.

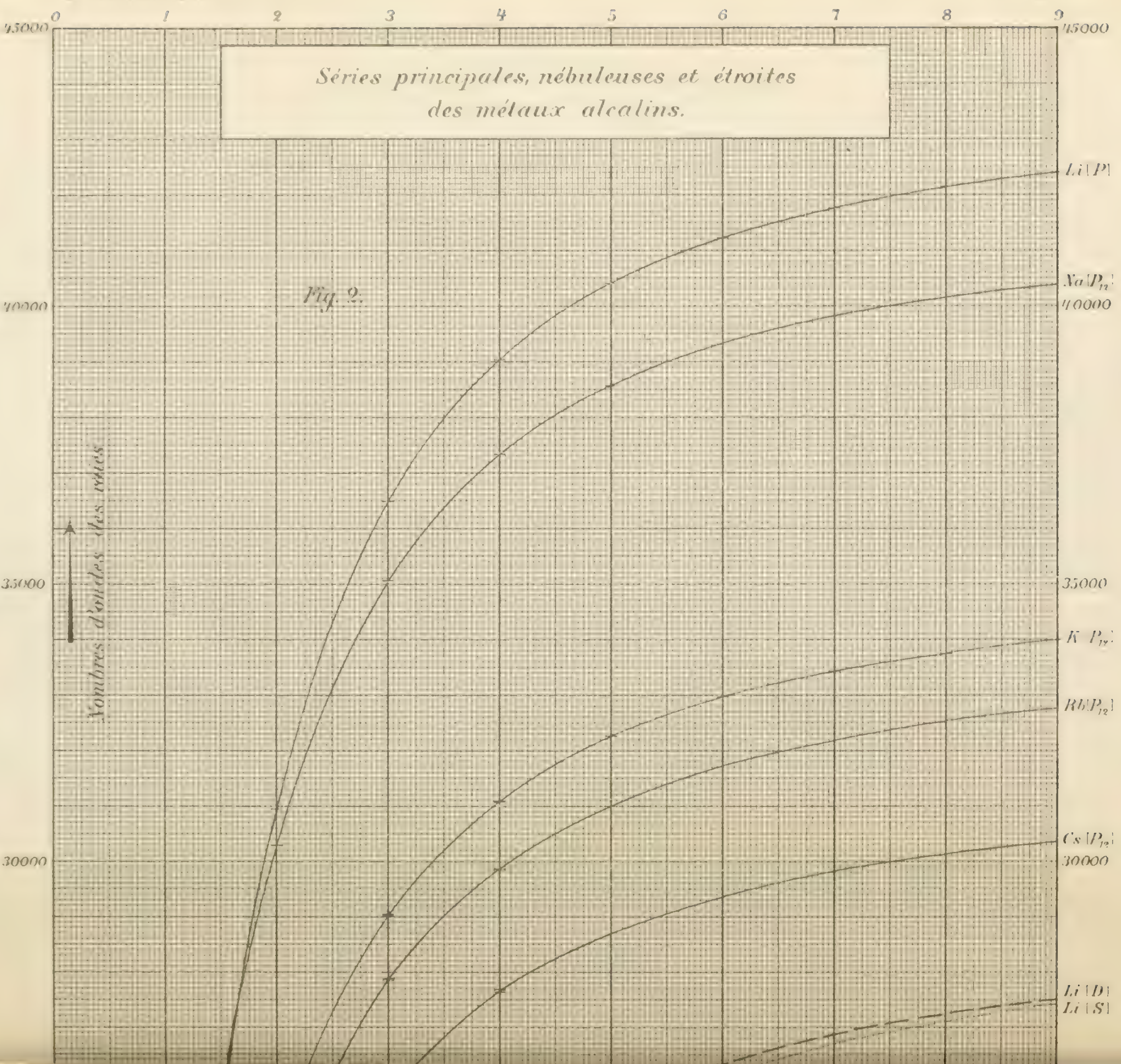
Éléments triatomiques.

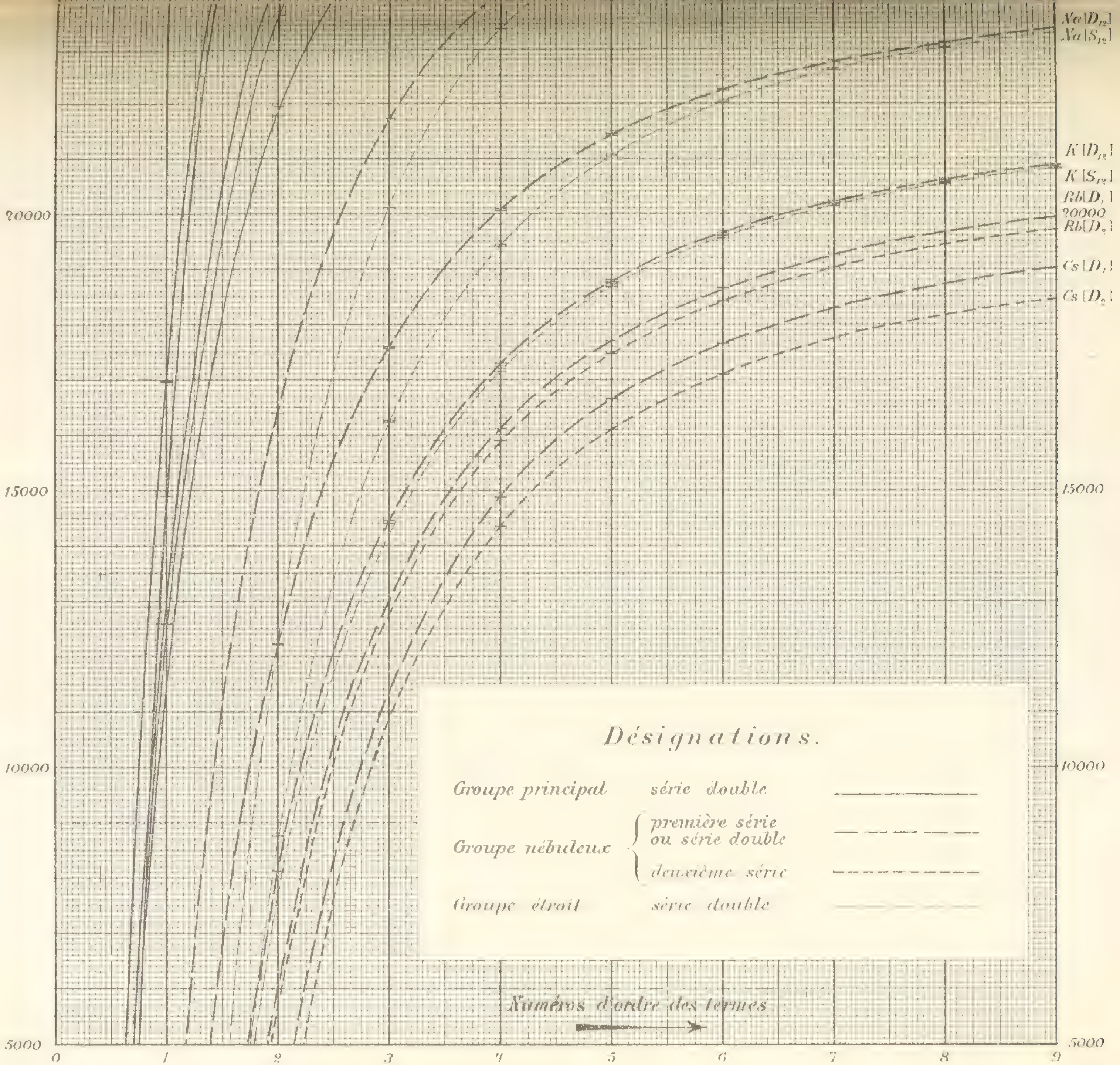
CHAPITRE XI.

Formules pour le calcul des séries. Hypothèses sur le système de vibrations des spectres linéaires.

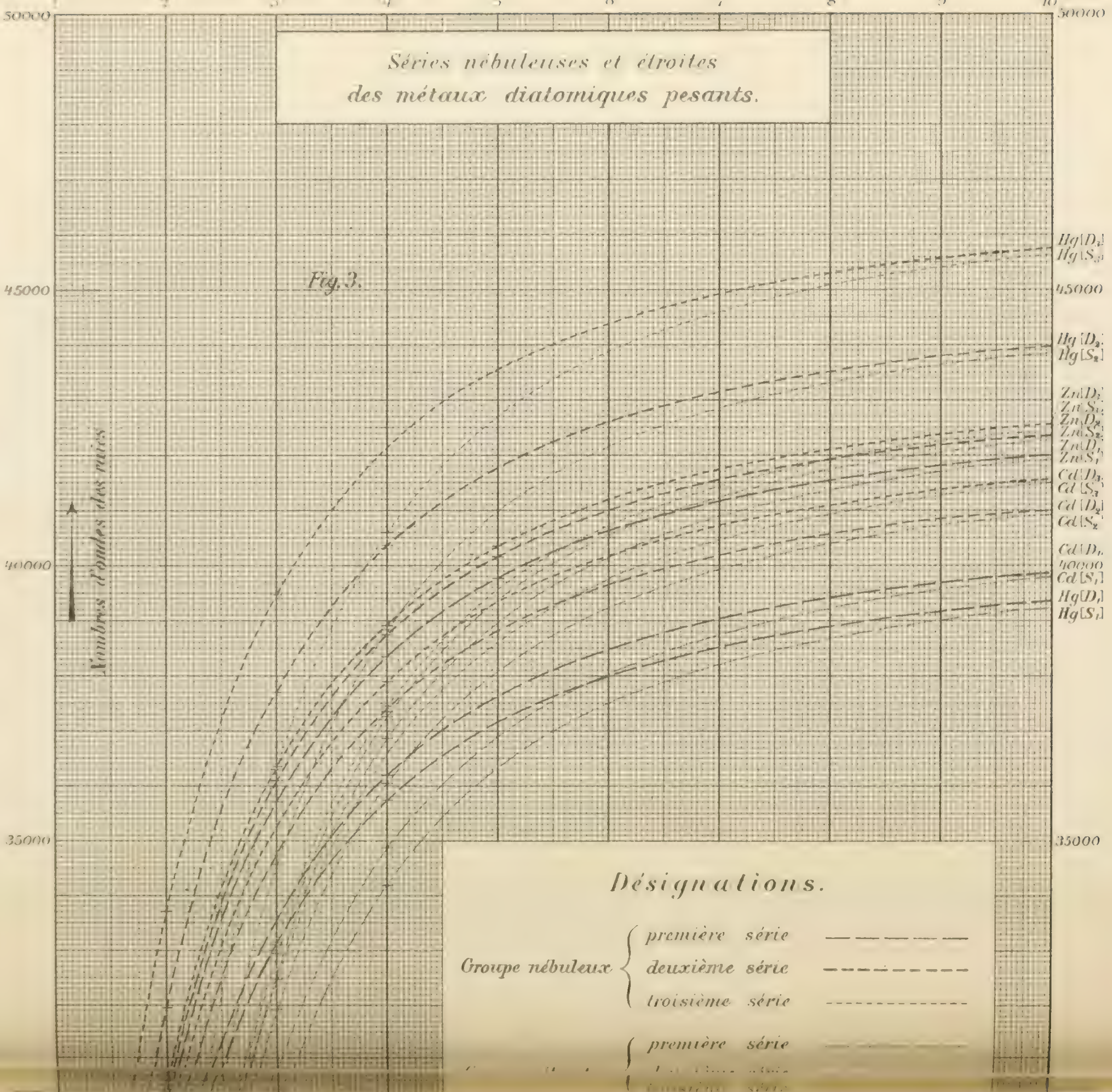
CHAPITRE XII.

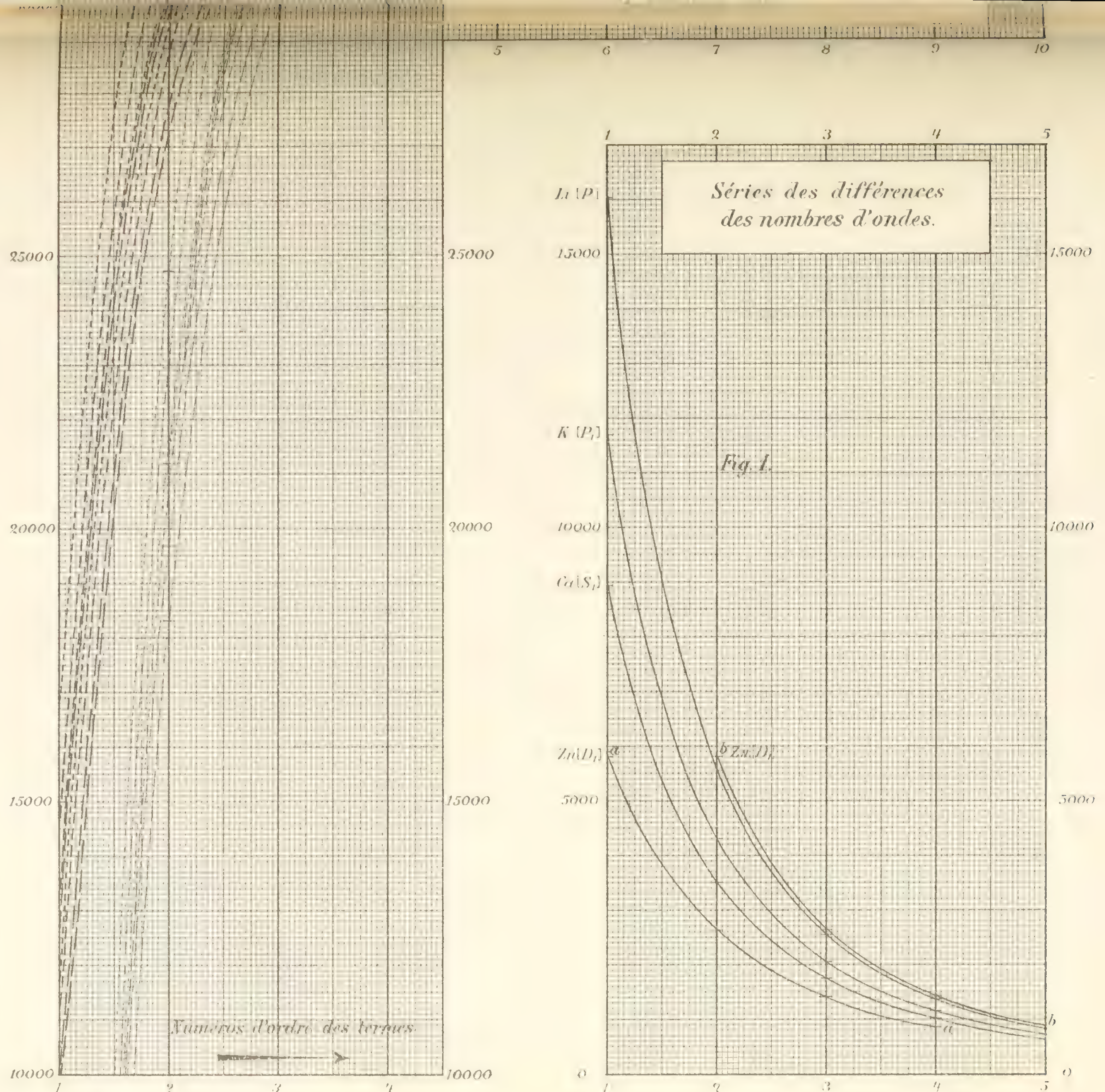
Propriétés périodiques des spectres.

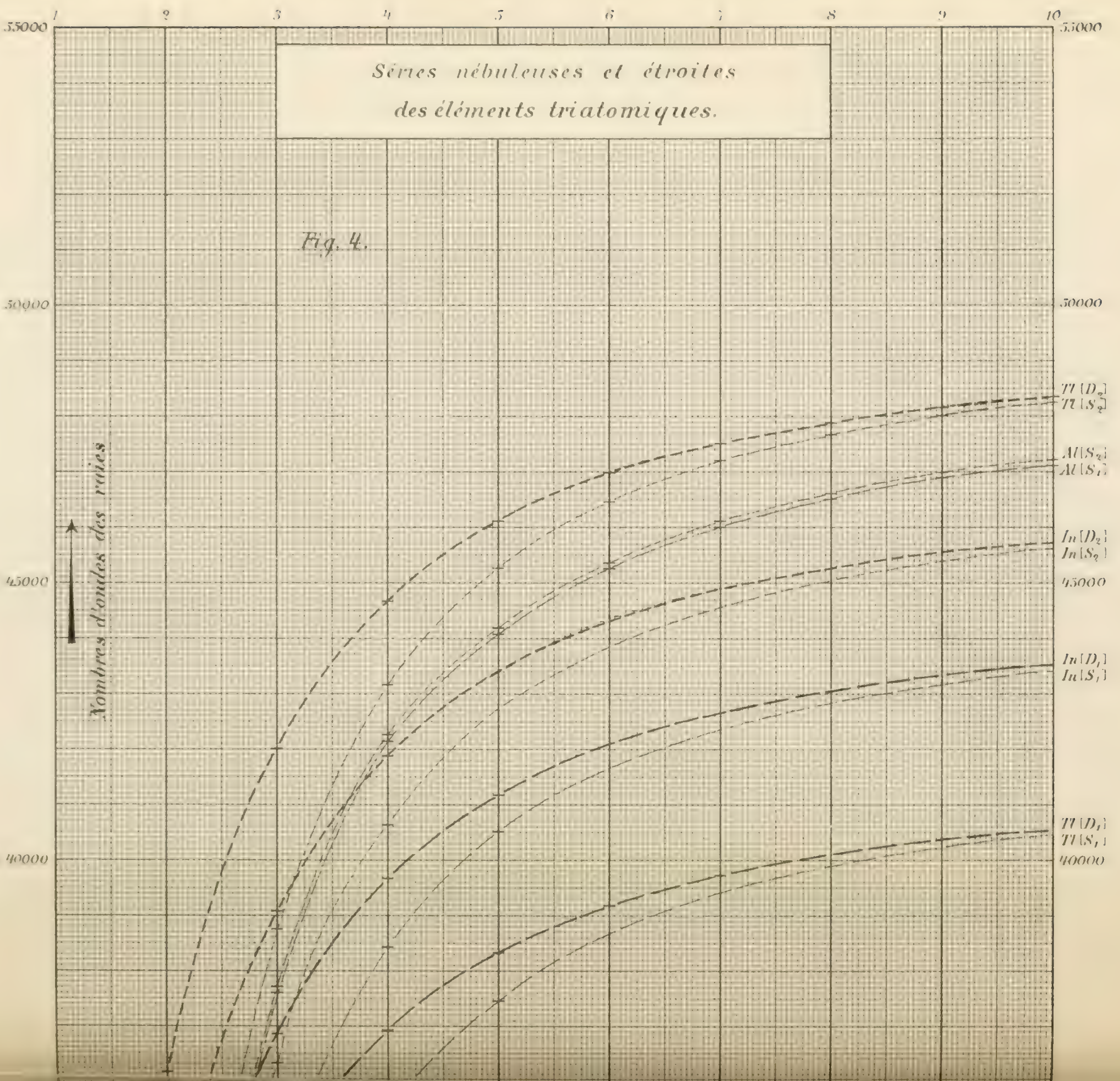

Séries principales, nébuleuses et étroites
des métaux alcalins.
Fig. 2.
Nombres d'ondes des raies
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
45000
40000
35000
30000
Li [P]
Na [P_{12}]
K [P_{12}]
Rb [P_{12}]
Cs [P_{12}]
Li [D]
Li [S]

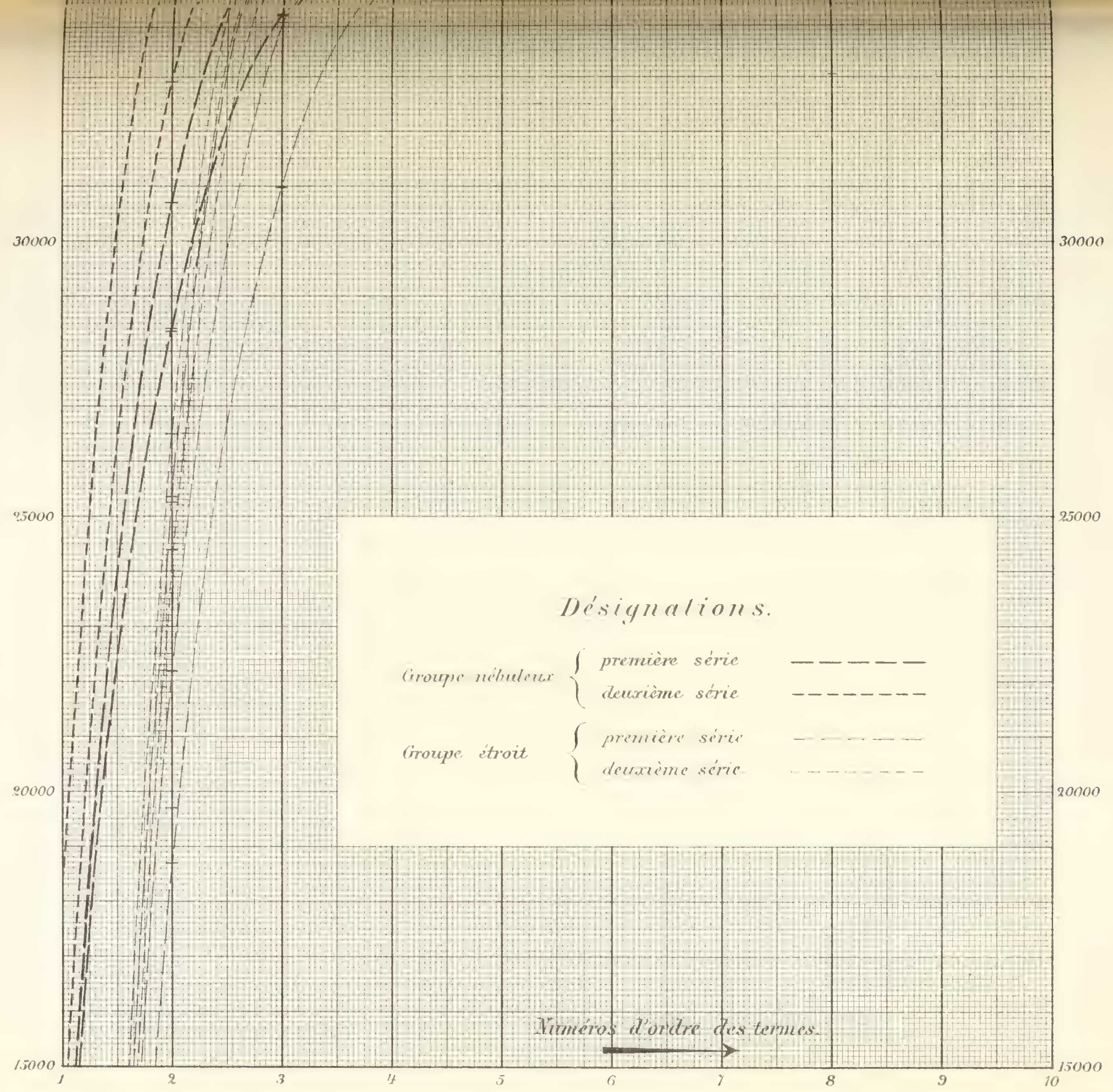


Na [D12]
Na [S12]
K [D12]
K [S12]
Rb [D1]
Rb [D2]
Cs [D1]
Cs [D2]
20000
15000
10000
5000
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
Désignations.
Groupe principal
série double
Groupe nébuleux
première série
ou série double
deuxième série
Groupe étroit
série double
Numéros d'ordre des termes
J. R. Rydberg del.
Lith. W. Schlachter,


Séries nébuleuses et étroites
des métaux diatomiques pesants.
Fig. 3.
Nombres d'ondes des raies
50000
45000
40000
35000
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Hg(D₃)
Hg(S₃)
Hg(D₂)
Hg(S₂)
Zn(D₃)
Zn(S₃)
Zn(D₂)
Zn(S₂)
Zn(D₁)
Zn(S₁)
Cd(D₃)
Cd(S₃)
Cd(D₂)
Cd(S₂)
Cd(D₁)
Cd(S₁)
Hg(D₁)
Hg(S₁)
Désignations.
Groupe nébuleux
première série
deuxième série
troisième série
première série

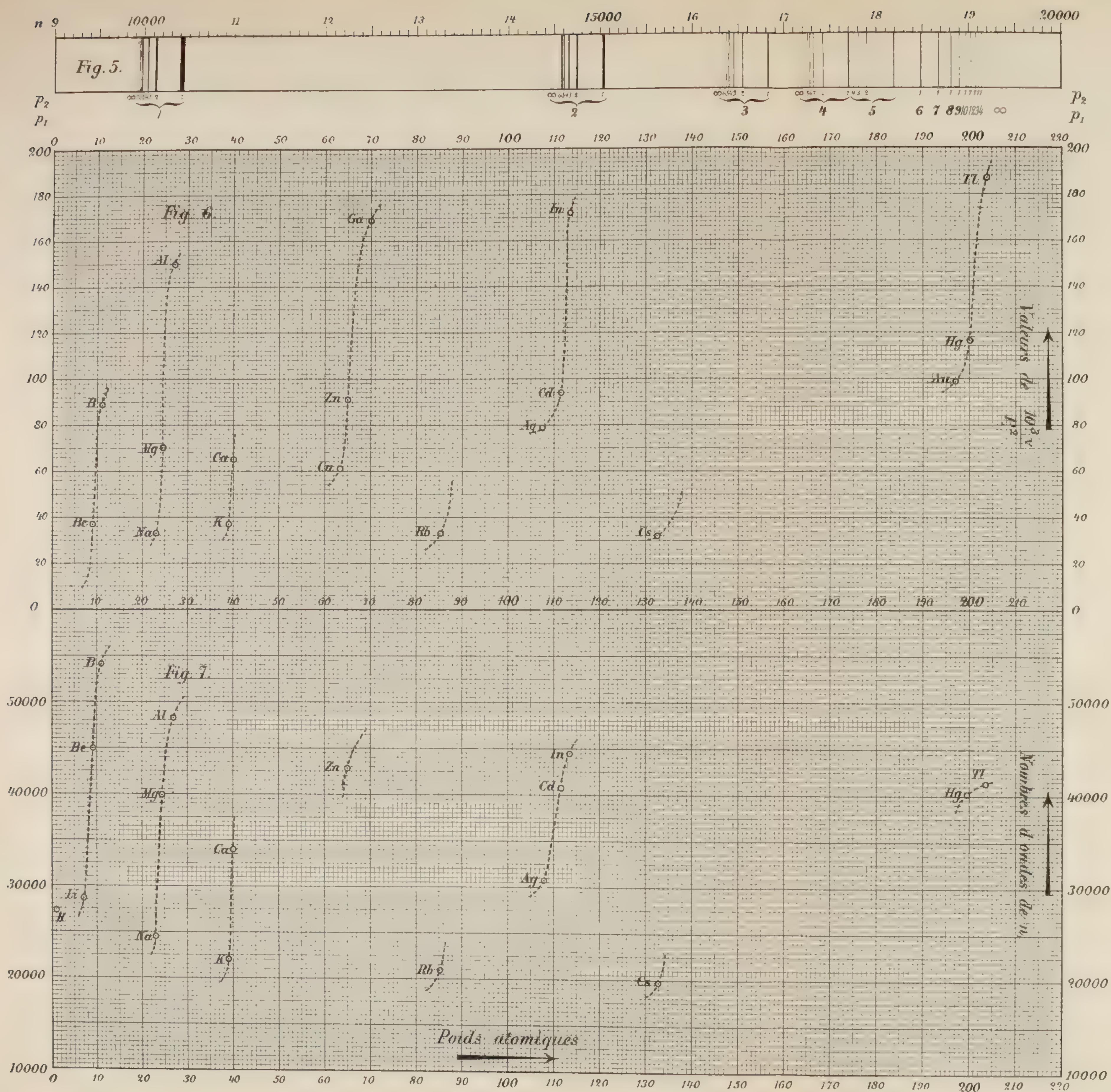

Séries des différences
des nombres d'ondes.
Fig. 1.
Li (P)
K (P)
Ca (S)
Zn (D)
b Zn (D)
Numéros d'ordre des termes
J. R. Rydberg del.
Lith. W. Schlachter, Stockholm.


Séries nébuleuses et étroites
des éléments triatomiques.
Fig. 4.
Nombres d'ondes des raies
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
55000
50000
45000
40000
Tl [D2]
Tl [S2]
Al [S2]
Al [S1]
In [D2]
In [S2]
In [D1]
In [S1]
Tl [D1]
Tl [S1]



J. R. Rydberg del.

Lith. W. Schlachter, Stockholm



J. R. Rydberg del.

Lith. W. Schlachter Stockholm.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 23. N:o 12.

THE ASCOCERATIDÆ AND THE LITUITIDÆ

OF

THE UPPER SILURIAN FORMATION OF GOTLAND

DESCRIBED

BY

G. LINDSTRÖM.

WITH SEVEN PLATES.

COMMUNICATED TO THE R. SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES DECEMBER 11TH 1889.

STOCKHOLM 1890.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

INTRODUCTION.

Remains of Cephalopoda are found in all strata of Gotland, though in variable number, being most plentifully represented in the uppermost strata. In the oldest stratum, which consists of shale beds, corresponding to the English Upper Llandovery and Wenlock shale, they are pretty common. One of the best localities is near Wisby, where Orthoceras cochleatum SCHLOTH. abounds and is one of the most characteristic fossils together with two fine species of Phragmoceras. The shale beds at Djupvik in Eksta contain gigantic Orthoceratites as O. annulatum SOW., O. Lindströmi BARR. and others. The shale of Petesvik in Hablingbo also harbours several species, many of them the largest ever found in Gotland, as a largesized species of Trochoceras. In the coëval sandstone of the southernmost part of the island very few Cephalopoda have been found.

The next stratum in succession, homotaxical with the Wenlock limestone, in the south above the sandstone changed into oolite, is not so rich in Cephalopoda. There are mostly mere casts of little value. In the oolite again some rather good specimens have been found, belonging to some three or four species. A classical locality is at Östergarn, from where so many rare and fine species have been obtained as O. angulatum HIS., O. intermedium BOLL, O. Hagenowi BOLL, O. imbricatum HIS. and several others. Quite the same species occur farther in the south, in an almost identical limestone, along the eastern shores of Grötlingbo and Hamra. Several good specimens of the large Nautilus Hisingeri D'ORB., the Naut. complanatus of HISINGER, have been found there.

But the true Cephalopodan stratum is the uppermost limestone, the beds of which cover two thirds of the surface of the whole island, being carried away by denudation south of Fardhem and again appearing in the hills of Hoburg and along the eastern shoreline of the southernmost peninsula. Its age is Upper Ludlow and it is separated from the Wenlock beds through a great thickness of so called Crinoidal Limestone, which is chiefly composed of the remains of crinoidea and of some broken and worn corals. Immediately below the beds of the Cephalopodan limestone there are thick banks of the large bivalve shell Megalomus gotlandicus and these beds stretch along with the Cephalopoda, sometimes intermingled with them from the northern shores of Gotland at Wialmsudd in Fleringe as far south as Ardre and Alskog, thus occupying a zone of seven Swedish or 42 English miles in length.

In order to clear up the stratigraphical conditions, in which the Cephalopoda of Gotland are found, the annexed table may be of some use, showing the different geological links of which Gotland consists, according to the latest researches.

h.	Cephalopodan strata	Ludlow beds	190 feet
g.	Megalomus banks, also with Trimerella		
f.	Crinoidal and coralline conglomerate beds		
e.	Pterygotus and Palæophonus beds, chiefly near Wisby, but also occurring in other places		
d.	Wenlock limestone, in the north of Gotland bands of shale and limestone, the latter increasing upwards. In the south of the island, above the sandstone, there are oolite beds alternating with limestone, both containing bivalve shells in great number		40 feet
c.	Shale beds with Orthis Lovéni, Strophom. Lovéni, Stroph. Walmstedti near Wisby. Faunal character changing towards south; distinct, but coëval faunal regions formed at Westergarn — Stora Carlsö, Fröjel, Eksta, Hablingbo. The lithological character by degrees changed into sandstone from Rohne — Grötlingbo to Hoburg	Wenlock shale	80 feet
b.	Marly beds most developed north of Wisby near the level of the sea. Stricklandinia lirata, Bronteus platyactin, Palæocyclus porpita, Goniophyllum pyramidale, Leperditia baltica, Calymmene papillata	Upper Llandovery.	
a.	Red shale, below the level of the Baltic. It has fossils in common with b and c, as Goniophyllum, but of a peculiar type, Phacops quadrilineata. Arachnophyllum typus is the most characteristic; there are also some peculiar brachiopoda.		

It is highly probable that the uppermost, vast deposit of the Cephalopoda (h) was formed in shallow water near the shores. The immense masses of the shells of these animals, which in some places almost entirely make up strata from four or five feet in thickness from the smallest to the most gigantic specimens, prove the litoral character of the deposit. After the death of the animal and the decomposition of its soft parts the shell must have been floating on the surface of the sea, buoyed up by its manifold air chambers, unless they were replenished with organic deposits. Having drifted about, they were washed ashore in large numbers, quite as Spirula now a days, which in innumerable heaps covers the shores of the ocean islands.

In these localities of the uppermost limestone the Silurian Cephalopoda lie inbedded almost *pêle-mêle*, species of many genera, often exclusively such, but sometimes with small gastropoda, bivalves, brachiopoda and corals mixed up with them. Generally the Orthoceratites lie horizontally, but also in all other imaginable positions. The immense lapse of time during which the deposition of these strata lasted, may be inferred from the following facts. There is namely good evidence that a great number of the Orthoceratites had been fossilized, nearly as we now see them, already in the Silurian sea, before they were entombed in the sediment forming on its bottom. The Orthoceratites are very often, especially in certain localities, as for instance in Östergarn, found deprived of the shell, only as nuclei and the chambers filled with mud, hardened into stone, or with calcareous spar. On the surface of this nucleus other smaller Upper Silurian organisms, as Corals and

Bryozoa, had fixed themselves and grown luxuriantly, which of course could not possibly have been the case, if the substratum had not already then been as hard as we now find it. In the same way, the large siphuncles of the Actinocerata are often found detached and covered with Corals and Bryozoa. The filling up of the air chambers must have occurred after the death of the animal and since the shell had been washed ashore or lay in shallow water or even far later when enclosed in the solid rock and participating in the metamorphic changes which this underwent during the succeeding periods. It is not to be confounded with the *depôt organique*, which, smaller in degree, took place during the lifetime of the animal.

In most species the shell has been exceedingly thin, even in the largest, scarcely attaining a thickness of half a millimetre and in a few of the largest Orthoceratites it reaches at the highest two millimetres near the aperture. What wonder then that relatively so few have been preserved with the shell and that in some localities we only meet with the nuclei and faint traces of the shell? This is then often wrinkled and crumpled through the weight of the superimposed strata. As a rule the shells are better preserved in the limestone beds and entirely wanting, or nearly so in the marly shale beds. The infiltrated mass is commonly calcareous spar, which in the way, as BARRANDE has so well described, has crystallized at the same time from both sides of the septa and met in the centrum of the airchamber, thus causing the false appearance of adventive septa. In a few instances patches of fleshy red baryte have been formed in Orthoceratites found in shale near Wisby and even of black fluor calcium. The shells which lie in the limestone are naturally transformations of the original ones into calcareous spar. As to some found in the shale beds there may be an exception and the original shell at least in some respect preserved. So for instance with some of the Phragmocerata of the shale. In them it has a glossy, yellow-brown or blackish hue and the colour pattern is very distinct, coming near to the angular, black bands that prevail in the recent Nautilus. Also in some Orthoceratites from Östergarn the colour pattern is very well preserved and consists of narrow, whitish, longitudinal stripes. The pearly lustre is preserved on the inside of the shell remarkably well in a few Orthoceratites.

There is a great variation in the size, some having only one or a few millimetres in diameter, and others again are gigantic. The largest ever found is from the limestone of Follingbo and must, when entire, have attained a length of 2 metres, having in the aperture a diameter of 12 centimetres.

It is self evident that the specimens very seldom are found so free as to be at once fit for delineation or description. Only by employing great care they may be extracted from the rock, and then they must be cleaned and prepared from out the enclosing stony matter.

The most remarkable localities in the uppermost limestone, from which the greatest number of species has been collected, are in order from north to south: Sändvik near Fårösund, Samsugn and Klints i Othem, Storugns near Capellshamn, Bjers in Heinum, Fohle, Follingbo, Linde and Sandarfve, Lye, Ljugarn, Hamra and Hoburg.

Owing to the presence of large masses of Stromatoporæ and large Corals, the banks of Cephalopoda in these strata are seldom regularly stratified. They form rather a massive

limestone, in which there also reigns a great variability, patches or pockets of marl and shale occurring in the midst of the limestone and the limestone itself also changes from whitish gray to intensely red. The red limestone, so much resembling some varieties of the German Devonian limestone of the Harz mountains or even of the Lower Silurian Orthoceratite Limestone of the main land of Sweden, predominates in the south of Gotland, in the parishes of Lye and Ardre, near Ljugarn, but it is also found on Sandarfve kulle. The Cephalopodan limestone is in some places coarse and crystalline, in others again soft and earthy.

The oldest descriptions of Gotland Cephalopoda extant are given by German authors. The fragments of Silurian rocks which lie scattered on the plains of Northern Germany, whether derived from the present Islands of Gotland and Ösel, or probably also in large numbers from destroyed strata of lands formerly lying between those islands, were the source, from which the German naturalists early had collected their material for description. As usual in these times there were given no detailed descriptions of these shells which were called *Alveoli*, *Lapides cancris*, from an imagined similarity with the tail of the crayfish, also *Gammarolithus*, *Ichthyospondyli sive vertebræ piscium*, *Spondylolithi sive Dolicholithi* etc. Such general descriptions of nuclei etc., impossible to discern specifically, are met with in the works of VOLKMANN, HELWING, REINHARD, KUNDMANN and even SCHRÖTER and ARENSWALD.

KLEIN was in 1731 the first, who gave any somewhat intelligible descriptions and figures in his »Descriptiones tubulorum marinorum. In quorum censum relati Lapides caudæ cancri GESNERI et his similes». At page 8, under the heading »Tubuli concamerati: 2 cylindriformes» stands

»1. Gothlandicus; crassus; cameris strictioribus singularis, truncatus etc. Tab. II, fig. 3—4.» This is O. cochleatum SCHLOTH.

Page 10 we have »Sp. II Superficie aspera. α) sulcati.

1. Major; Gothlandicus, superficie bis novies sulcata. Siphone inter centrum et peripheriam. Tab. V f. 8. Cameras exhibitas in alio Exemplo polito. Tab. IX f. 10.
2. Minor ex viginti sulcis asper. Tab. V fig. 9.» — Both these are O. angulatum WALENB.

BREYNIUS, JOANN. PHIL. wrote »Dissertatio physica de Polythalamiis. Gedani 1732». Page 34 »O. siphunculo axem transeunte graciliori, Tab. V f. 7» is no doubt an Upper Silurian species with closely set septa, but it is impossible to determine it. P. 34. »O. siphone inter centrum et peripheriam externe sulcatus. Tab. VI f. 3—5» is O. angulatum WAHL. P. 37 »O. siphone ad peripheriam locato, Tab. VI f. 1—2» is O. cochleatum.

AD. MODÉER is the first Swedish naturalist who gave specific distinctions of our species in his paper »Slägtet Rörkamring, Orthocera» in »Sv. Vetensk. Akademiens Handl. 1796» p. 63—97, 143—170. He unites the Cephalopoda and the Foraminifera in the same group, as so many before and after him. At p. 83 he has »N:o 4, Får-Rörkamring (Orthoc. sulcata) Gotland» which no doubt is the often occurring O. angulatum. P. 150. »O adunca

Klo-Rörkamring». He says that it no doubt is a Gotlandic petrification with »Pipan» (the pipe = the siphuncle) in the centrum.

W. HISINGER. In enumerating his numerous papers chronologically it may be seen, how our knowledge of the Gotland Cephalopoda has increased.

1798 »Minerografiske Anmärkningar öfver Gottland» in »Vetenskaps Akad. Handl.» p. 286. »Helmintholites ammonites Klinteberg o. fl. st.».

1808 »Samling till en mineralogisk Geografi öfver Sverige», p. 276 »Ammoniter».

1826 »Versuch einer mineralogischen Geographie von Schweden» p. 228. »Orthoceratites imbricatus, angulatus, crassiventris» these according to what WAHLENBERG in 1818 had published.

1827 »Gottland, geognostiskt beskrifvet» Vet. Akad. Handl. p. 323. »Stycken af en ganska stor Orthoceratit med slät yta ej olik Orthoc. communis» (= Fragments of a very large O. with smooth surface, not unlike O. communis.) O. angulatus W., O. imbricatus, O. crassiventris. Orth. undulatus (= O. annulatus Sow.) is for the first time described in this paper. All these species are again enumerated on page 333 and in the table, but are there called Orthocera communis, imbricata, angulata, undulata n. sp., crassiventris.

1828 Bidrag till Sveriges Geognosie, part 4, (also called »Anteckningar i Physik och Geognosie») p. 221 where almost the same annotations on Gotland are contained as in the preceeding. O. imbricatus is, however, by him identified with O. undulatus Sow. Min. Conch. tab. 59 and O. crassiventris with O. cochleatus. A new species is by HISINGER referred to O. annulatus Sow. t. 133, but this, however, is identical with HISINGER'S O. undulatus, and O. annulatus HIS. has later by BOLL been named O. Hisingeri. In this publication thus six species are enumerated.

1829 Esquisse d'un tableau des Petrifications de la Suède.

p. 8 Nautilus complanatus.
p. 9 Orthoceratites imbricatus,
» angulatus,
» annulatus,
» undulatus,
crassiventris,
» lineatus,
Ammonites Dalmani, concerning which species see below.
p. 11 Euomphalus (Ammonites?) costatus.

We thus have nine species of which three are mentioned for the first time.

1831 Anteckningar etc. Häft. 5. He enumerates the same as in the publication of 1829 with addition of lithographed figures of nearly all species. Only O. lineatus has been changed into »Scyphia empleura MÜNSTER» and thus translated to the sponges.

1831 Esquisse d'un tableau etc. Nouv. Edition. The same species as before.

1835 Icones Petrificatorum Sueciæ. Fasc. I. Animalia Articulata et Mollusca Cephalopoda. This was the first instalment of the next work and contained only ten plates without any descriptions. Seven species of Upper Silurian Cephalopoda are figured.

1837 Lethæa Suecica seu Petrificata Sueciæ. The same species as enumerated in »Esquisse» 1829 are here described and figured, with exception of O. lineatus, which is not mentioned at all, but there is a figure of it in the Supplement, pl. XXXVI fig. 1 »Forma elongato-conica etc.» the same as he called Scyphia empleura in part 5 of »Anteckningar». In the same Supplement p. 113 pl. XXXV f. 1 there is a cast of a Trochoceras figured, »Testa ovato-oblonga» etc. without specific name. Euomphalus costatus is here named Inachus costatus. Lituites lituus is said to belong also to the Silurian of Gotland, having been found there in an erratic block.

1840 »Anteckningar» etc. part 7. The same species are again enumerated and we have a new name, O. nodulosus, instead of O. lineatus, this name having been given to a Lower Silurian fossil. There is also Goniatites? Dalmani instead of Ammonites Dalmani.

1841 »Förteckning öfver en geognostisk och petrefactologisk samling från Sverige och Norrige, tillägnad Kongl. Vetenskaps-Academien af en dess Ledamot.» This catalogue was published anonymously, but by comparing it with the other works of HISINGER, it can not be in the least doubted that it is from his hand. As it is the last paper he published, we may here sum up the results of his contributions to the knowledge of the Silurian Cephalopoda of Gotland, by enumerating them all:

1. Nautilus? complanatus. As SOWERBY already in 1820 had published a Nautilus complanatus, D'ORBIGNY in Paléont. Universelle (Paléont. étrangère pl. 41) renamed it as Naut. Hisingerii. This name must be kept, as the shell is a real Nautilus and not a Phragmoceras, as BARRANDE supposed.
2. Orthoceratites angulatus WAHLENB.
3. » imbricatus HIS. (uncertain if the same as WAHLENBERG'S; HISINGER'S is identical with Orth. pseudo-imbricatum BARR.)
4. » undulatus HIS. (O. annulatum SOW).
5. » annulatus HIS. (O. Hisingeri BOLL.).
6. » crassiventris WAHL. (O. cochleatum SCHLOTH.).
7. » nodulosus HIS.
8. Inachus costatus HIS. Was by him regarded as a Gastropod, but is in reality a Trochoceras.

Ammonites Dalmani HIS. was held by him to be derived from Gotland. The original specimen evidently had been early deposited in the collections of the »Bergs-Collegium» at Stockholm along with other foreign fossils and wrongly labelled as coming from Gotland. Herr Amtsrath C. STRUCKMANN in Hannover who recently examined HISINGER'S specimen declares that it without the least doubt is a variety of Ammonites gigas and is found in the Upper Jurassic strata near Hannover.

E. VON SCHLOTHEIM describes Orthoceratites cochleatus for the first time in »Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht» (Taschenbuch für die gesammte Mineralogie von Leonhard 7:r Jahrg. 1:e Abth. 1813 p. 34).

1820 Die Petrefactenkunde; at p. 55 he describes an O. undulatus probably a fragment of a large Trochoceras. O. cochleatus is again described.

1822 Nachträge zur Petrefactenkunde; p. 58 O. undulatus and figure 1 a—b pl. XI.

GEORG WAHLENBERG. His »Petrificata telluris Suecanæ» was printed already in 1818 and distributed to his scientific friends before 1821, when it appeared in the collected volume of the »Acta Societ. Upsaliensis». At p. 89 he describes O. imbricatus, but as the original specimen is lost, there is now no possibility to apply his description to any distinct form of the Cephalopoda, and it might be best not further to cite WAHLENBERG as author of the species, so long known as O. imbricatus of HISINGER. It is possible that WAHLENBERG really meant the same form: his description of O. angulatus, of the identity of which there is no doubt at all, is also very inexact. Besides these both he also described O. crassiventris.

GABRIEL MARKLIN, the indefatigable collector, named several Orthocerata, which he sent abroad in exchange for other fossils. In a paper by H. VON MEYER, »Beschreibung des Orthoceratites striolatus und über den Bau und das Vorkommen einiger vielkammerigen fossilen Cephalopoden» (in »Nova Acta Acad. Cæs. Leop.» 1831 vol. 15,2 p. 93) is said: »Schweden ist bis jetzt das reichste Land an Orthoceratiten. Herr MARKLIN theilte mir folgende Species mit:[1]) *O. crispus* MARKL. (undulatus HIS.), *O. cochleoides* MARKL., *O. pyramidalis* MARKL., *O. inflexus* MARKL., *O. striatus* MARKL. Through researches in the Marklinian collection at Upsala I have found, that of these O. pyramidalis is a Lower Silurian species; there are no specimens preserved of the two following, nor of O. cochleoides. Instead we have in his collection some other species, as O. columnare MKL., which have been adopted by BOLL and others. O. intermedium MKL., as described and figured by BARRANDE, is not identical with the specimens so named by MARKLIN in his museum. These are the same which were later called O. Hagenowi by BOLL. As MARKLIN never published his species, his name as an author of O. intermedium, which in reality belongs to BARRANDE, must be cancelled.

ANGELIN, N. P. in a collection of type specimens edited in 1838 and called »Museum palæontologicum suecicum» has only »Orthocera cochleata SCHLOTH.

In »Fragmenta Silurica» published 1880 there are the following nine species described and figured, viz:

Orthoceras cochleatum SCHLOTH.
» nummularium SOW.
lamellatum ANG.
Hagenowi BOLL.
» intermedium (as of MARKLIN but in reality of BARR.)
» columnare MARKL.
» asserculatum ANG.
» tesselatum ANG.
Ophidioceras reticulatum ANG.

SIR RODERICK MURCHISON during his tour in Gotland together with E. DE VERNEUIL collected fossils and gave a list of them in the paper, which he in 1847 published in the

[1]) I have only cited the names of MARKLIN's own species, not those of older authors.

Journ. of the Geol. Soc. of London with the title »On the Silurian Rocks and their Associates in parts of Sweden». We there find the following Cephalopoda mentioned, viz:

p. 20 Orthoceratites annulatus, ibex, ludensis, regularis, imbricatus, angulatus (O. virgatus Sil. Syst.).

O. trochlearis His. is also mentioned, but as this is Lower Silurian it must have been found in an erratic block.

E. Boll gave descriptions of several Gotland species in his »Beitrag zur Kenntniss der Silurischen Cephalopoden im norddeutschen Diluvium und den anstehenden Lagern Schwedens» in Mecklenburg. Archiv für Naturgeschichte 1857.

Page 16: Orthoceras columnare Markl., p. 18 O. Hisingeri (O. annulatum His.), p. 19 O. gottlandicum Boll, p. 20 O. verticillatum v. Hagenow, O. ornatum Boll, p. 21 O. cochleatum Schloth., imbricatum Wahlenb., p. 22 O. Hagenowi Boll (= O. intermedium Markl., not Barrande), p. 24 O. angulatum Wahlenb., p. 25 O. annulatum Sow.

In 1859 Boll in »Petrefactologische Kleinigkeiten» (Mecklenb. Arch. p. 161) made some additions and declared that O. Hagenowi probably is identical with O. tenuis Eichw. from Oesel. This can, however, not be the case, as Eichwald identifies his specimen with the Swedish Lower Silurian species of Wahlenberg and moreover gives a very insufficient description.

G. von Helmersen did not publish the relation of his tour in Gotland, undertaken in 1845, before 1858, as »Geologische Bemerkungen auf einer Reise in Schweden und Norwegen» (Mém. Acad. Sc. Imp. de St. Petersbourg T. VI). The only Cephalopoda which he enumerates are Orthoc. ibex (= O. annulatum), O. angulatum (by him identified with O. virgatum S. S.), fimbriatum Sow. (= O. annulatum Sow.), thus only two species.

Fr. Schmidt published in 1859 »Beitrag zur Geologie der Insel Gotland» (Archiv für Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands 1:e Ser. Bd. II). He there enumerates O. cochleatum, annulatum S. S., undulatum S. S.?, angulatum, cochleatum (from Slite, but this is quite another species, O. nummularium or other), gotlandicum Boll, Hagenowi Boll, imbricatum, Cyrtoceras læve S. S., Gomphoceras ellipticum M'Coy.

J. Barrande gives in his grand work, Système Silurien de Bohème in 1874, vol. II, part III, complete descriptions and beautiful figures of a number of Gotlandic species. We find there Orthoceras cochleatum Schl.

O. columnare Markl. and Barrande himself identifies his own O. Dahlli with this species.

O. gotlandicum, probably identical with Hagenow's O. verticillatum.

O. Hisingeri Boll.

O. imbricatum according to Barrande, but it is not certain whether also according to Wahlenberg and certainly not identical with Hisinger's species. I have given a new name to this species of Barrande and called it O. orientale (coming from the east of Gotland).

O. intermedium MARKL. according to BARRANDE, but this is, as above stated, quite different from the specimens which MARKLIN so named. This species is, however, to be conserved as of BARRANDE, not of MARKLIN.
O. Lindströmi BARR.
O. Lovéni BARR.
O. pseudo-imbricatum BARR. the same as O. imbricatum HIS.
O. refragans BARR. probably the same as O. Hisingeri BOLL.
O. Sjögreni BARR.
O. temerum BARR. synonymous with O. ornatum BOLL.

BARRANDE also named a Phragmoceras from Gotland, of which he had received a figure from ANGELIN, as P. Angelini. It can not be decided which fossil is meant therewith, as it is not possible to get access to the correspondence of BARRANDE; it is best not to adopt it. In the same volume BARRANDE, p. 686, gives a general view of the Cephalopoda of Sweden, according to information given him by ANGELIN in 1860. It concerns chiefly the occurrence of the generic groups.

In his »Parallèle entre le dépôt silurien de Scandinavie et de la Bohême» p. 25 BARRANDE says: »Malgré la très-frappante analogie de leurs formes avec celles de notre calcaire inférieur E. nous n'avons cependant constaté jusqu'ici que très peu d'identités spécifiques. Nous citerons seulement: Orth. annulatum MURCH.(!) et O. dulce BARR., qui paraissent être communs à Gothland et à notre étage E.» — BARRANDE also cites on the authority of BIGSBY, Thesaur. Sil., Orth. Wahlenbergii HELMERS. as from Gotland, but in the Thesaurus p. 182 there stands only »Sweden» as the locality, whereas in the paper of HELMERSEN there is no O. Wahlenbergii at all mentioned, nor can I find that he has described it elsewhere.[1])

In 1867 the author of this memoir published a catalogue of the Gotland fossils then known and there are 14 species of Cephalopoda enumerated, including Inachus costatus. In the last List of 1888 there are 37 species. It is impossible at present to evalue numerically the species, which compose the Cephalopodan fauna of Gotland. It may be enough to know that all genera, which are described from the Upper Silurian (E) of Bohemia, excepting Mesoceras also have been found in Gotland. Besides, there may be two or three new generic types more, one amongst the Ascoceratidæ and two amongst the Phragmoceratidæ.

In the following pages the Ascoceratidæ and the Lituitidæ have been described. Unless otherwise stated the material forming the basis of these descriptions, belongs to the Palæontological Department of the Swedish State Museum at Stockholm.

[1]) BOLL l. c. p. 15 has described a Lower Silurian species as O. Wahlenbergii.

Family ASCOCERATIDÆ.

This family comprises as far as at present is known four genera, viz:

Ascoceras Barr.
Glossoceras Barr.
Billingsites Hyatt.
Choanoceras n. g.

The common feature in their structure, that unites all these genera, is the abnormal growth and morphology of the septa formed during the last stage of their existence. Having begun with regularly formed septa the later ones are bent obliquely in a sort af a high saddle towards one of the sides, and all that succeed the first sigmoid septum are incomplete or leave a large lacuna in their central part, which lacuna is framed by the lateral borders of the septa. The siphuncle is broad, with nummuloid or bulbous elements. The three first genera have attained a more pronounced development of the characteristic structure, which has been coming on by degrees in Choanoceras, without such a sudden transition from a Nautiloid stage as in them. A common feature for them all is the truncation which seems to have been repeated several times.

The systematic position and the affinities of this family have long been a puzzle, at least as long as the last stage of growth was the only one known. As Barrande left this group, it consisted of the two genera Ascoceras and Glossoceras, he himself having declared that Aphragmites could not any longer be retained as a genus of its own and that its both species coincided with true Ascoceras forms. Barrande regarded this family as of equal significance as the large families of the Nautilidæ and of the Goniatitidæ and gave it a collateral place, as the third family of the Bohemian Cephalopoda. He has been in this respect followed by Fischer in his recent »Manuel de Conchyliologie». But nearly all the other authors, who more or less extensively have mentioned these fossils in their memoirs or Manuals, have placed the Ascoceratidæ in immediate vicinity of Gomphoceras. So Billings, Giebel, Wiltshire, Wright, Blake, Zittel and Foord. This has in some respect been caused by the accidental similarity of the truncation and in some degree by the inflated shell in these genera, which also seems to have lead some authors to accept the idea that Ascoceras and still more Aphragmites was in its entirety the living chamber of the animal. Ferd. Roemer places Ascoceras next to Trochoceras, Bronn and Woodward next to Gyroceras, Philippi between Lituites and Cyrtoceras. Nicholson includes it within his family of the Orthoceratidæ.

Hyatt[1]) disregarding the fundamental similarity in structure, placed his own genus *Billingsites* amongst the Mesoceratidæ and the other genera in the family of the Ascoceratidæ and both these families next each other between the Gomphoceratidæ and the Mælonoceratidæ. There is no valid ground to separate Billingsites from the Ascoceratidæ and join it with Mesoceras. This latter genus, which has been founded by Barrande on a single specimen — none having since his days been found — is known only by the living chamber, which highly resembles that of the Gomphoceratidæ, with which group also Fischer and Foord have united it. There is no evidence whatever of septa like those of Ascoceras and there is consequently no foundation of placing it with the Ascoceratidan genus Billingsites.

Hyatt also included Ophidioceras amongst the Ascoceratidæ because »the costated, compressed whorls have some resemblance to those of Ascoceras and the aperture is closely similar to Glossoceras». The exterior resemblance, as to the ornamentation, is very slight, if any, and the similarity of the aperture is of no signification when the most important character, the sigmoid septa, is wanting. The dispositions of Hyatt must then be changed thus, that Billingsites is to be placed amongst the Ascoceratidæ near Glossoceras on account of its contracted aperture, while Ophidioceras may keep its more natural place amongst the Lituitidæ, which has been given it by Barrande. Strangely enough Hyatt has revivified Aphragmites in spite of its disavowal by its own author Barrande. Hyatt thinks »it is a distinct genus with simple septa and sutures». According to Barrande its chief characteristic should, however, consist in its total want of septa, which also is indicated by its name.

Miller joins Conoceras Bronn with Ascoceras. But if that genus, as is likely, is identical with Bathmoceras, there is no reason to retain it within the Ascoceratidæ.

The question of the systematic place of the Ascoceratidæ has got a somewhat changed aspect since the discovery of their earlier stages of growth. In this earlier shell there is nothing at all which might exclude them from the large group of the Nautiloidea. We find the same sort of septa and siphuncle in them all. Then it must be decided to which family or genus it bears the closest affinity. The gently curved shell, gradually tapering, the position of the siphuncle close in the vicinity of the ventral side, its perfect concordance as to the bulbous or nummuloid form of the elements in the Ascoceras and the strongly recurved necks of the septal apertures are features common to both the Ascoceratidæ and a large group of numerous species of Cyrtoceras, those figured on plates 108—160 of Barrande. Peculiar to the Ascoceratidæ is the feature that the septa are placed at irregular intervals and at the longest distance the more they approach the Ascoceras proper. Choanoceras is more deviating through the shape of its septa, which remain nearly the same during its growth, and through the central position of its siphuncle. Nevertheless it may be reckoned as an outlying member of this family through the conformity of its uppermost septa with those of the Ascoceras. — I think we ought to place the Ascoceratidæ next the Cyrtoceratidæ or between the Cyrtoceratidæ and the Poterioceratidæ, with which there may be some sort of affinity through the irregularly inflated living chamber of the latter.

---

[1]) Genera of Fossil Cephalopods, Proc. Boston Soc. N. H., vol. 22, 1883, p. 278 etc.

Gen. **Ascoceras** Barrande. 1848.

Syn. *Cryptoceras* Barr. 1846. Notice prél. sur le Système Silur. et les Trilobites de Bohême p. 43.
» *Ascoceras* Barr. 1848 in Haidinger's Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturw. in Wien Bd. III, p. 268.
Aphragmites Barr. 1865. Syst. Sil. de Bohême vol. II, 1ère Série, pl. 1 à 107, fourth page of »Distribution».

This remarkable genus is during a long period of its life Nautiloid as to the structure of its shell and at last changes into that shape, which for so long a time has been alone known as the Ascoceras. There are thus two stages to be taken in consideration separately, in a description, viz. 1) the Nautiloid, and 2) the Ascoceras proper.

1. *The Nautiloid.* I have called this stage so, because it corresponds with the common type of the suborder of the Nautiloidea. It cannot properly be called an Orthoceratite stage as the shell is not straight, but curved and thus rather a Cyrtoceras, having also the siphuncle formed in accordance with that genus. If it ever was quite entire and intact, before attaining its last stage, the shell has been bent in a large arch, *pl. VI fig. 3*, but it is evident that it broke off and was decollated several times during its growth. In some, (Asc. fistula) *pl. VI, f. 2*, the Nautiloid was more straight, though somewhat twisted. The thin shell which only slowly widened, is generally transversally striated or annular with small modifications in the different species. The interior structure is highly uniform in all, with oblique watch glass like septa, higher on the dorsal side than on the ventral, placed at much irregular distances from each other, sometimes close, sometimes widely apart, the distance increasing with the augmenting width of the shell. The siphuncle is always placed near the ventral side and consists of tubular, narrow elements, enclosed in a calcareous sheath of their own and connected with the funnel of the downwards curved septal aperture. In some there is a tube on the upper surface of the septum, which encloses the basis of each siphonal element.

2. *The Ascoceras proper.* The shell, often pyriform or flaskshaped, consists of two different portions, the lower or the larger, usually wider portion, containing the septa and its more narrow necklike continuation, ending with the round aperture. The shell is almost always flattened from two opposite sides, in the lower or essential portion with an ovate section and cylindrical in the neck with circular section. There are two different sorts of septa: 1) Regular, Nautiloid septa and 2) Sigmoid, Ascocerate septa proper. The first septum, which in fact may be regarded as the last Nautiloid septum and forms the bottom of the shell, is strengthened from within by organic deposits of calcareous matter. It is in a distinct group of species followed by a second septum of regular shape, but in the plurality of species the abnorm sigmoid septa follow immediately on the first. The number of the sigmoid septa varies from three to seven, but is very constant in one and the same species. A fragmentary specimen of an unknown species has indications of no less than twelve septa (*Pl. IV fig. 38, 39*). The septa are continuous from the ventral to the dorsal side, as may be seen in so many nuclei, where the sutures continue uninterruptedly across the shell (*Pl. II f. 16, pl. IV f. 45* etc.). But in the interior of the shell

this continuity is broken (*See pl. III f. 9—11*). There it is seen that the first sigmoid septum alone is entire, and all the following are open or lacunose along their centre, the organic deposit has not been secreted there (See *pl. III f. 8, 10—11*). The deposition has ceased where a septum has touched the surface of the next preceeding septum, but around the margins, where they do not meet, all are entire. The margins thus form a sort of a frame around a central, empty space and there is a sort of imbricate arrangement of them in their position relatively to each other. In a certain way the curvature of the septa may, as HYATT has remarked, be compared with the saddle of the septa in Goniatites, though much more exaggerated in Ascoceras. Moreover, on the interior of the dorsal side in the shell the septa form a semicircular sinus so that they are widest along the sides and most restricted in the middle. The siphuncle, always near the ventral side, consists of one element less than the number of the septa, and the elements are almost always broad, nummuloid, rapidly increasing in breadth upwards. This siphuncle stands in immediate connection with the siphuncle of the Nautiloid through a little peculiar tubular duct, which is different in each species and is closed with a calcareous secretion, when the decollation has occurred. The earlier septa are more distantiated from each other, the uppermost being closer together, the distance between the first and second, and between the second and third being the largest. Interiorly, in the centre of the shell, the 2d, 3d, 4th advance furthest and the uppermost again are most narrow and receding. In Glossoceras again there is a steady increase in breadth and the uppermost are most prominent of all. Along the dorsal side the septa are bent in an inwards directed curve, then after a more or less broad swing they again closely approach the dorsal side and lastly turn across the shell towards the ventral side which they encircle.

At the first sight of the almost sudden change from the Nautiloid to the Ascoceras, it might readily be supposed that most important modifications in the nature of the mollusc, in its structure and functions must have stepped in. And no doubt, there has been some change, at least in volume, as it seems to be evident that the shell has been, as it were, moulded on the body of the animal. But when we again find, that there in several instances is evidence of a curious reversion in the shape of the septa and siphuncle to the Nautiloid stage in the Ascoceras, after all the sigmoid septa have been there formed, it is questionable whether there really has been such a great change in the shape of the animal itself, as the altered form of the septa seem to imply. It would namely be very strange if the animal could thus twice modify its body, so as to revert again to a Nautiloid shape, after having once changed it. Of this curious reversion of characters instances may be seen in the specimens delineated *pl. I fig. 21—24, pl. II f. 18, pl. IV f. 34,* showing a specimen with three nautiloid septa, *pl. V f. 22, 22 a,* with four regular septa above the sigmoid ones. Further on these forms are described more in detail.

There are specimens (*Pl. V f. 26—27*) which show, that the Ascoceras shell as a direct continuation of the Nautiloid was completed without having a single septum interiorly. It cannot be doubted that this shell has been an exterior one or enclosed the animal and not *vice versa.* The rich ornamentation of its surface, the long body chamber in the Nautiloid and the deposit of fresh calcareous strata from within, after the decollation, testify this sufficiently. In the shell of Spirula enclosed within the body of the animal there is

no exterior sculpture nor is the youngest or uppermost air chamber larger than the others. There has never been formed a living chamber, as it was no need of it. An increase in the volume of the body must also have occurred in such genera as Gomphoceras and Poterioceras, of which the later bears no slight resemblance to Ascoceras. When the shell had been completed the mollusc has drawn higher up in it and commenced the secretion of the sigmoid septa. Near the ventral side the place of the animal has not been much changed, at the dorsal, again, it moved more and more upwards.

The genus Ascoceras may now shortly be characterized as follows:

Shell, at first Nautiloid, curved as a Cyrtoceras, with concave, oblique septa, irregularly distantiated, with tubular, ventral siphuncle. In its adult stage it changes into a pyriform, elongated, laterally compressed shell with a cylindrical, necklike and simple aperture. The septa of this shell are sigmoidally curved high up against the dorsal side and low and concave near the ventral one, incomplete (from the second inclusive) in their central area. The siphuncle is ventral, oblique, of broad, nummuloid elements.

To show the geological distribution of the species of this genus, as well as of the other two genera the subjoined table is given.

Stratigraphical Distribution of the Swedish Species of Ascoceratidæ.

	Strata.							
	a.	*b.*	*c.*	*d.*	*e.*	*f.*	*g.*	*h.*
Ascoceras Barr.								
1. A. cochleatum n.	—	*	—	—	—	—	—	—
» » var.?	—	—	—	—	—	—	—	*
2. A. dolium n.	—	*	—	—	—	—	—	—
3. A. fistula n.	—	—	—	—	—	—	—	*
4. A. pupa n.	—	—	—	—	—	—	—	*
5. A. reticulatum n.	—	—	—	—	—	—	—	*
6. A. bohemicum Barr.								*
7. A. manubrium n.	—	—	—	—	—	—	—	*
8. A. ampulla n.	—	—	—	—	—	—	—	*
9. A. collare n.	—	—	—	—		—		*
10. A. lagena n.	—	—	—	—			—	*
11. A. cucumis n.	—	—	—	—	—	—	—	*
12. A. decipiens n.						—	—	*
13. A. sipho n.	—	—	—	—	—	—	—	*
14. A. gradatum n.	—	—	—	—				*
15.? A. sp. ind.	—	—		*		—	—	—
Glossoceras Barr.								
Gl. gracile Barr. var. curta	—	—	—	—	—	—	—	*
Choanoceras n.								
Ch. mutabile n.	—	—	—	—	—	—	—	*

By the table given above it is seen, that most of the seventeen species have been found in the uppermost stratum of Gotland, as it contains no less than 15 different species, of which all, a doubtful variety of A. cochleatum included, occur only in that stratum. Those, which occur in the lowest stratum, belong to a peculiar group. From the intermediate strata c—g there have as yet no specimens of Ascoceras, nor of the other genera been found, only in d some indeterminable fragments in the oolite of Bursvik and the limestone of Östergarn. In three species the Nautiloid has been found in connexion with the Ascoceras and in one, A. fistula, both in the same stratum, but disconnected. There has no doubt once existed still more specific forms of Ascoceras in the strata of Gotland. So may the shell figured in *Pl. IV fig. 25* belong to a distinct species and also the specimen of the same plate *f. 38—39*, but we must abide till there is more material for a description.

If an attempt were to be made to subdivide the species of Ascoceras in smaller groups, this will be possible only in a few instances and chiefly in consequence of their interior structure.

Group 1 embraces the three species A. cochleatum, A. dolium and A. fistula. They are distinguished from the others in having the least number of sigmoid septa of all, viz. constantly three, but in compensation they alone have a regular septum between the septum of the truncature and the first sigmoid, thus two regular septa, while all the others have only one regular septum, that which forms the bottom. In a certain way they resemble the species of Billingsites HYATT, having only three sigmoid septa and beneath these at least one of the ordinary shape. The two first are also ovoid, but their aperture is simple.

Group 2 consists of the curious species A. decipiens, A. sipho and A. gradatum, which have the first element of the siphuncle constricted in its midst, as if it were to be divided into two. This duplicature exactly resembles the interior edges of the second normal septum in the preceding group. It is, as it were, the only traces of a second normal septum, which was only begun, and never completed or, perhaps rather, the only rest left of a septum which once existed.

Shortly to repeat the history of this remarkable genus it seems to have been altogether unnoticed before BARRANDE in 1846 was the first to create it, giving it the name of Cryptoceras[1]) in his »Notice préliminaire sur le Système Silurien et les Trilobites de Bohême» p. 43. He there only says, that it is a »genre que nous avons créé pour classer des formes auparavant inconnues et très-bisarres». Already in the next year[2]) he was obliged to change the name into Ascoceras, as the former was so nearly alike to Crypto-

[1]) In 1849 D'ORBIGNY (Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie I, p. 286) created a Cephalopodan genus Cryptoceras apparently without being aware of BARRANDE's older genus. That of D'ORBIGNY consists of two Nautiloid shells from the Devonian and the Carboniferous Formations. To increase the confusion the editor of the Second Edition of WOODWARD's Manual of Shells p. 189 included Ascoceras of BARRANDE as a synonym within the Cryptoceras of D'ORBIGNY. But in the Supplement there is a description of Ascoceras as BARRANDE left it, without any mention af its identity with Cryptoceras.

[2]) In the second meeting, Sept. 1847, of the »Freunde der Naturwissenschaften in Wien», but the paper was not published before 1848 in HAIDINGER's »Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien» Bd. III, p. 268. — Also in N. Jahrbuch für Min. Geol. 1848, p. 764.

ceras, a name previously employed for a genus of insects. He then also gave the first description. He says that the air chambers are not »perpendicular» (h. e. rectangular) to the axis of the shell, but nearly parallel and he regarded it as a curved shell in which the chambered portion was bent so as partly to embrace the not chambered portion, in analogy to Ptychoceras, though both parts of the Ascoceras shell are in close contact.

Still in 1854 (N. Jahrbuch p. 11) he held this view with the addition that both the bent parts were enclosed within the same exterior shell and that the siphuncle stretched from the body chamber into the air chambers, though it was not yet possible to discover how the different chambers were in communication.

In a new paper (1855 in Bullet. Soc. Géol. XII p. 157, translated in N. Jahrbuch p. 257), »Ascoceras as the prototype of Nautilus», he treats of its nature at large. He gave up the view of the analogy with Ptychoceras and compares it rather with Endoceras, regarding the sigmoid septa along the dorsal side as homologous with those of Endoceras, the empty body chamber besides them was then homologous with the large siphuncle of that genus and consequently the empty space above it and the air chambers formed the true body chamber. He says further that there is no communication between the air chambers themselves, nor between them and the body chamber, but there is a small aperture at its lower end, which seems to enter into the flattened prolongation of the lowest air chamber. Ascoceras was more imperfect than Orthoceras because the shell was more simple.

At the request of Barrande, Bronn sent him some remarks on this paper and these remarks, which have not been published, caused Barrande to write a sort of postscriptum, when the paper was translated in German in the N. Jahrbuch. Bronn accompanied it with some very remarkable notes. Barrande believed that Ascoceras had beneath the sigmoid septa only a single deciduous septum, but Bronn again, what is most important, thought that there must have been a series of such, as in Gomphoceras. As for other points of resemblance which they and other authors saw between Ascoceras and Gomphoceras see further on.

Contrary to Barrande Bronn also says, that Ascoceras already in an early stage of evolution breaks off the part which consists of regular air-chambers. *Orthoceras is rather to be designated as the early stage of Ascoceras.* Barrande again contended that Ascoceras was the early or lower type, in consequence of the incomplete septa.

In his last great work, Système Silurien de Bohême, vol. II part I p. 334, he again recapitulates his views concerning the structure and relations of Ascoceras. He maintains the perfect analogy with Endoceras and that the lowest part of the body chamber, parallel with the air chambers, represents »le large siphon ventral de Endoceras» (p. 347). But besides this he assumed a smaller siphuncle in the deciduous chambers. He speaks namely of two sets of air chambers: one persistent and another of »caduques». The persistent were formed of the sigmoid septa and if I catch his meaning rightly, it is evident that he regarded the first sigmoid septum as the first septum of the Ascoceras and which formed its bottom, instead of a nearly regular septum, the last of the Nautiloid stage, forming the truncated extremity. Hence, when he later on in 1877 (Syst. Sil. vol. II, Supplem. p. 98 pl. 491) found a specimen with two septa beneath the first sigmoid one, he regarded these as deciduous ones, though they in fact are the two first septa of the Ascoceras and the lower-

most of these is the truncated extremity. A comparison with such forms as Ascoc. fistula (*pl. 1 f. 20, 22, 24, 25*) where there also are two regular septa beneath the first sigmoid one, a peculiarity which is restricted to a certain group of Ascoceras, makes it evident that Asc. Murchisoni BARR. also had two such regular septa and that none of its deciduous Nautiloid ones has as yet been found. The Ascoceras begins where the truncated septum is situated and has been augmented from within by thick deposits. Or rather, it begins with those septa which have a bullate or nummuloid siphuncle, as these have, but it never begins with the first sigmoid as Asc. Murchisoni should have done according to BARRANDE and FOORD. Neither BARRANDE nor any body of his followers had consequently ever seen the »partie caduque», as FOORD supposes[1]). Nevertheless BARRANDE had adopted the views of BRONN that the shell through decollation had lost a certain number of air chambers, but he thinks that they could not have been many in the series and probably only one. In the last notice, however, he thinks that the series of deciduous septa was considerably elongated and that truncation occurred several times.

BARRANDE'S immediate followers, GIEBEL, PHILLIPPI, FERD. ROEMER and SALTER added a little to our knowledge of the geological distribution of Ascoceras. BILLINGS (Canad. Rep. for 1853—56 p. 310 and in subsequent papers) described three new species and as he had only nuclei to study, he saw the continuous outlines or sutures of the septa across the shell and he also says of the siphuncle that it is situated »one line» from the »dorsal» (= ventral) side and is very narrow.

BLAKE in his British Fossil Cephalopoda says that the sigmoid septa are parts only of those on the opposite side (the ventral). But again he talks of »hidden» septa and »sigmoid» septa, as if there were two different sets, and means with the former the ventral portion of the sigmoid ones. The sigmoid portions of the septa do not coalesce into a single septum, as he thinks, but, as shown above, they are distinct and separate, lying above each other, as seen by the sutures, though incomplete in their midst and meeting a little inside. When he says that the sigmoid portions of the septa not are developed in Aphragmites, it might be inferred that he supposes that the other portions were developed, but in that assumed genus no septa at all are to be seen, excepting the oldest Nautilidean one. Why they should be called »hidden» in Ascoceras I cannot find, as they are plainly visible on the ventral side of well preserved nuclei and by no means constantly hidden. He says that the earlier part is unknown and still he further on states that the earlier septa are of the ordinary kind.

HYATT (Genera of fossil Cephalopods, Proc. Bost. Soc. N. Hist. XXII, April 1883 p. 279) gives some short notes concerning this and kindred genera. His systematic views of these have been mentioned above. It is somewhat startling to find that he describes Billingsites (p. 278, probably the same genus as named Billingoceras on p. 279) as having septa continuous with the septa on the dorsal side and then again speaks of the »imperfect septa» of Aphragmites. His opinion that the sigmoid part of the septa is to be regarded as »large dorsal saddles» is probably well founded. Of Aphragmites he says that BARRANDE originally made it with »simple septa and sutures», but on consulting the work of BARRANDE it is evident that he described it as deficient of septa and consequently

[1]) Geol. Magazine, 1889, p. 121, Note on the deciduous septa of Ascoceras Murchisoni.

without sutures. The annulation of the shell is not at all characteristic to Aphragmites as one species only has annulations, the other not. HYATT says that the septa are in the »living chamber». But what preeminently characterizes a body chamber is the absence of septa. If there are septa formed on the bottom af a body chamber as often is the case, the boundaries of that chamber are altered and removed, but it cannot be said that the septa are *in* the body chamber, being in reality *beneath* it. As to Ascoceras it may seem justifiable to compare the inflated shell formed on a long series of septa and as long as itself rests without septa (as in the Aphragmites stage), with the swollen body chamber of Gomphoceras, but there is the great difference, that septa have been formed on its bottom in Ascoceras and sometimes two different sets, and when this occurs the volume of the body chamber has been restricted. HYATT also says that Glossoceras »clearly» is derived from an annulated stock like Cyrtoceras residuum BARR., which has »similar» *annulated* whorls. It is very difficult to see how this can be, as the known forms of Glossoceras are not annulated at all, but have very smooth and finely striated shells.

ZITTEL in his Handbuch der Palaeontologie Bd. 1, p. 371 adopts partly the same views as HYATT. In figure *c*. ZITTEL has rightly designated the septa (or »Luftkammern») to the left of the siphuncle as continuations of those on the right or the sigmoid air-chambers. But this is lost view of in the descriptive letterpress, where, if I catch the meaning right, he speaks of two sets of air chambers or septa. »Bei günstiger Erhaltung beobachtet man auf der dorsalen (?) Seite der Schale hinter den Wohnkammern einige niedrige Kammer», with a normal siphuncle. I suppose he means the same as those signed *c* in the figure *c*. He seems also to adopt two different kinds of siphuncle on the dorsal side. He supposes that Aphragmites represents a stage where some normal, low air chambers have been truncated from the lower end, but quite the same might be as well said of Ascoceras. The latest description given is by FOORD in Cat. Foss. Cephalop. of Brit. Museum p. 246, which is very complete and lucid. As he had no specimens to show him the interior of the sigmoid portion of the septa he in fig. 42 interpreted *c. s.* as coalesced septa, which in reality is only the first sigmoid, the others being developed only on the sides, which are cut away. In figure 41 b., copied from BARRANDE, there ought to be seen, on the ventral side, lower down, the sutures of the septa.

1. **Ascoceras cochleatum** n.

Plate I fig:s 1—1 a, 7—10, pl. VI. f. 1 a—c.

Distribution. Six specimens have been found in the soft, grey shale near Wisby, in the stratum signed b and homotaxical with Upper Llandovery.

Only the Ascoceras stage of growth is at present known.

Shell short, obese, ovate, a little tapering towards both ends with a necklike constriction somewhat below the aperture. The transverse section is ovate. About ten transverse ribs cover the outside and three or five very narrow ones cross the neck. The larger ribs are much distantiated, with an interstice of one millimetre, faintly scooped out. As they are preserved only as nuclei without shell, any finer ornamentation cannot be discerned. The ribs are nearly parallel with each other and at right angles with the axis of the shell; they are arched downwards both on the dorsal and ventral side; rather

more so on the former. The outline of both the ventral and the dorsal side has nearly the same curvature. On the interior surface of the necklike part there are some fine oblique striæ impressed from the destroyed inside of the shell. They are imbricate and when seen in a section they are serrated. (*Pl. VI f. 1 b, c.*)

There are two regular septa and three sigmoid ones. The first of the latter is low and does not reach to the median axis of the shell; the second is at a distance of 7 millim. from this, and the third is close to the second. Both are so much curved inward, that they surpass the median axis, and that the body chamber at their greatest bend is only 3 mm. in breadth, whilst the curve is 8 mm. The siphuncle is situated near the ventral side, and the scar of the Nautiloid siphuncle on the first septum is circular. Length of the shell 20 mm., breadth 11 mm., shorter diameter 9 mm.

This species is related to the Bohemian Ascoceras Deshayesi, having nearly the same sort of transverse screwlike ribs. It is, however, much shorter and of a more ovate shape and the body chamber much more widened below.

In the red limestone at Holms hallar in Wamlingbo there has been found a single, but fragmentary specimen of an Ascoceras, which as far as can be seen, is a mutation of Asc. cochleatum or may range as a variety derived from it. It is, at present at least, with so scanty material not possible to find whether it differs in any greater degree. The screwlike ribs are nearly identical and on the thin shell there are only a few indistinct longitudinal lines sculptured. It measures 37 mill. in length and 17 millim. in breadth, the lesser diam. being 12 millim.

2. **Ascoceras dolium** n.

Pl. I f. 2—6.

Only the Ascoceras stage has been found. *Distr.* The Museum of Stockholm keeps two specimens from the stratum b near Wisby.

Shell short, obese, ovate, ventral side considerably more curved than the dorsal side. In a transverse section the shell has an oval shape.

The surface is transversally ribbed by dense imbricating lines highest at their inferior rim and sloping upwards. There are six such lines on a length of 4 millim:s. On the ventral side they are bent downwards, on the dorsal side again they are quite as straight as on the largest lateral surfaces and at right angles with the longitudinal axis of the shell. Near the truncated end they are more narrow and dense and this seems also to have been the case near the aperture, which is broken.

There are two regular septa beneath the sigmoid ones; the first is the septum of the truncature which is thick and joins with the shell, having been strengthened from within after the decollation. The next is parallel with the septum of the truncature and abuts on the inside of the dorsal side without any sigmoid curve. It is distant from the truncature quite as much as the ventral edge of the uppermost sigmoid septum is distant from itself. Next we have three very thin sigmoid septa of which the second attains with its largest sigmoid curve a breadth of 10 millim:s, and 3 millim:s more are left there for the body chamber. At the broken top of the shell the septum has nearly four millim:s where it is at most narrow and 7 millim:s at the sides, the largest diameter

of the shell being there 9 millim:s. On the dorsal side of the siphuncle the septa join each other in the usual way.

The siphuncle is placed near the ventral side. Its first element is large and ovate. In the three upper elements the lining walls are wanting and probably dissolved away. The siphuncle is rather wider at the top than at its base.

Length of the shell 18 millim:s, largest diam. 12 millim:s, the shorter one 10 millim:s.

This species differs from the nearly related Asc. cochleatum through its more plump and obese shape, the different outlines of the dorsal and ventral sides and through the more numerous and imbricating, transverse lines.

It has some resemblance with Asc. Keyserlingi BARR. as to the ornamentation, but it is else quite different.

3. Ascoceras fistula n.

Pl. I f. 11—39, pl. III f. 9—11, pl. VI f. 2.

Distribution. This species is not seldom found in the uppermost stratum of Gotland (h.), around Slite, at Samsugn and Klints in Othem. A small slab from Slite, figured on *Pl. I f. 17,* and belonging to the Mineralogical Cabinet of the University of Upsala contains no less than 20 specimens of this species.

1. *The Nautiloid stage of growth, Pl. I figs. 28—39.*

Shell very narrow, cylindrical, slightly curved, increase of width so slow that in a fragment having 34 millim:s in length, the width at the upper end has increased only to 4 millim:s from 2 millim:s in the lower end. The initial shell has not been found, there being always a truncature. A fragment, *fig. 36*, has an oval section near the truncature, as well as on a distance of 4 mm. from it, while it is quite circular near the broken aperture. Its total length is 9 mm. Other specimens have a quite circular section in their whole length. The inferior apex is a little swollen or bent in a different direction.

The ornamentation consists of narrow, transverse wrinkles, arched downwards on the ventral side. They are often arranged in annular folds resembling those which occur in several Orthoceratites, as O. annulatum; and as often, as with them, evanescent. Seen in a longitudinal section the fine striæ on these wrinkles have a serrulated appearance.

The septa are regularly concave, somewhat oblique, higher on the dorsal side and slanting toward the ventral. They are much crowded in small specimens and become more and more distantiated the longer the shell grows. Thus for instance in a specimen 40 millim:s in length and 4 millim:s when widest there are in all 27 septa and of these 14 are situated on a length of 13 millim:s and the other 13 on a length of 21 millim. The distance is in the beginning about one millim. between each septum, then it is a little irregularly increased, the space being now and then shortened till it rises to near 3 millim:s, and becomes at last so much as 7 mm.; the greatest distance between two septa being 11 millim:s. The shape of the septum is then also changed, it is not quite so oblique and forms around the siphuncle a distinct neck. The first septum next the oldest truncature is distant from this end nearly as much as the space from the said septum to the third septum. The necks of the septa are short. The siphuncle is situated

near the ventral side and consists of straight, narrow tubes which continue without interruption through the whole shell and some of the elements have a length of 11 millim:s.

It is true that this Nautiloid stage has not been found in immediate connexion with the Ascoceras stage, but it may be inferred from its close similarity in structure with specimens of other species found adherent to the Ascoceras from other localities that the described Nautiloid and the following Ascoceras belong to the same species. The similarity of their surface ornamentation, the position of the siphuncle and the circumstance that both are found together in the same rock and nowhere else, strengthens this assumption.

2. *The Ascoceras stage.*

The shell is long, slender, cylindrical, wider near the truncated end. At the top of the third sigmoid septum the shell forms a slight, necklike constriction, which is bent in an obtuse angle. The inferior, broader portion which contains the septa, is ovate in section, the superior, necklike part is circular.

The truncated end has the same shape as the septa of the Nautiloid stage, and is strongly lined with new depositions from within probably before the decollation and has thus attained nearly the same thickness as the shell. The aperture of the siphuncle is closed uniformly with the same deposition.

The outside of the flasklike, inferior part of the shell is regularly fluted by transverse, narrow ribs, 14 on a length of 5 millim:s curved downwards on the ventral side. Around the superior cylindrical portion they are fine and more numerous. In a section the fine striæ, which cover them, form regular, but bluntly serrated lines. There are in the rule five septa, two regular and three sigmoid ones. In some specimens there is moreover, in the deep saddle of the third sigmoid septum a fifth short additional septum of the regular type. When largest the sigmoidal septa are 6 millim:s broad near the outside, and only 3 millim:s interiorly, the diameter of the shell being there 7 millim:s. One specimen, *Pl. I fig. 27 & a*, shows the peculiarity that the first and second sigmoid septum do not join in the interior of the shell and that thus the second is quite as complete as the first. On *plate III* are given schematized figures (*9—11*) of the sigmoid septa of this species. In *fig. 9* they are seen together, front view from the ventral side, in their natural position and in *figs. 10—11* the third sigmoid septum alone is represented as if dissected out, and seen, *fig. 10*, in front with its large lacuna, and, *fig. 11*, in lateral aspect.

From the formation of a fourth additional regular septum on the bottom of the body chamber above the sigmoid ones may be concluded, that the animal continued to occupy the whole length of that chamber even after the completion of the sigmoid septa.

The siphuncle consists of short nummuloid elements which increase upwards in breadth, if not in volume, the second being the largest and the third the broadest of all. The septal necks are short.

Length 41 millim., breadth 8 millim., shorter diameter 5 millim.

4. **Ascoceras pupa** n.

Pl. I. fig. 40—52.

Distribution. From the uppermost limestone of Linde klint and Sandarfve kulle. Only the Ascoceras stage is known.

The shell is nearly perfectly cylindrical with quite circular section, a little enlarged at half the height and narrower towards both ends. A necklike constriction exists just above the top of the sigmoid septa. The margins of the circular aperture which seems to be entire, are very thin and uneven.

The surface is transversally annulated by faintly projecting ridges. These are covered with parallel, sharp and threadfine transverse lines, somewhat imbricating and in their turn again crossed by most delicate longitudinal lines, both forming a network, especially near the aperture. For the rest the shell is smooth and glossy between the transverse lines. In some specimens again the longitudinal lines continue all way down, making the whole surface reticulate.

The transverse lines are rather unequally crowded, more numerous on the ridges and absent or scanty between them. There are about 26 on a length of 6 mm:s, while the annular ridges on the same distance are only 6. The transverse lines and the ridges are curved downwards on the ventral side.

There are four sigmoid septa and below them only the septum of the truncature, the intermediate septum, present in the preceding species, being absent in all specimens of Asc. pupa. The greatest breadth of the sigmoid septa amounts to 7 millim:s, breadth at the saddle 4 millim:s.

The septum of the truncature is thick and in direct continuation with the thick lining which covers the inside of the shells.

A narrow oblique duct combines the siphuncle of the Nautiloid with that of the Ascoceras. This duct, which is widening upwards, where it opens in the Ascoceras siphuncle, is closed below by thick deposits around its inferior aperture. The Ascoceras siphuncle is situated close against the ventral side of the shell, whilst that of the Nautiloid is placed at a little distance from that side. In no other species the siphuncle has this position. There are four elements, the first large and beadlike. The three superior elements are very short and transverse. On the inferior surface of the septum (*fig. 51*) of the truncature the siphuncle of the Nautiloid stage is seen encircled with a strong neck. The smaller ring is derived from the interior deposits.

Length 24 millim., largest diam. 9 millim.

5. **Ascoceras reticulatum** n.

Pl. I fig. 53—56.

Found only in one specimen in the uppermost limestone of Sandarfve kulle.

General shape cylindrical, laterally compressed, and the section is consequently oval, ventral and dorsal sides convex, the ventral more so. The aperture is broken off, but by its basis it may be seen that it has been broad and bent towards the dorsal side. The surface of the shell is even, without any annular elevations, densely sculptured by sharp transverse lines, as many as seven on a length of one mill. and curved downwards on the ventral side. Seen in profile each line forms a projecting angle or tooth, the superior side of which is a little longer than the inferior one. Faint longitudinal lines cross them, forming small points where they meet, and are larger in the interspaces. The inferior truncated end is fragmentary. There are four sigmoid septa nearly resembling those of Ascoc. pupa.

The shell seems to have been broken several times during its growth which is indicated through the irregularity of the transverse striæ in some places.

Length 30 mm., longest diameter 12 mm., the shorter 8 mm. Breadth of septa 4 mm.

This species is very characteristic and quite distinct from the preceding species. Its longitudinal axis is nearly crescent shaped, in Asc. pupa it is straight, the section is ovate, not circular, and, moreover, the ornamentation of the shell is quite different.

6. **Ascoceras bohemicum** Barr.

Pl. III fig. 32—33.

Syn. 1855 Ascoc. bohemicum Barr. Bull. Soc. Géol. XII p. 74. Pl. V, f. 20—28.
» 1855 » Id. N. Jahrb. f. Min. p. 277, pl. 3, f. 1—8.
» 1867 » Id. Syst. Silur. Bohême, Vol. II, i, p. 354. Pl. 93, fig. 1—14, pl. 94, f. 28—37, pl. 96, fig. 46—49.
» 1877 » Id. Supplem. p. 97. Pl. 494, fig. 14—15, pl. 513, fig. 14—16.
» 1888 » Lindström. List of Upp. Sil. Faun. p. 7.
» 1888 » A. Foord. Cat. Foss. Cephal. in the Brit. Museum, I, p. 252.

Distribution. One large, nearly complete specimen and fragments of another from Hoburg, in the south cliff, in the stratum below the uppermost crinoidal limestone.

Shell large with elliptic outline, both dorsal and ventral sides convex, the cylindrical neck bent straight towards the dorsal side.

The surface is sculptured by crowded, transverse riblets running obliquely on the sides and bent downwards on the ventral side. There are 22 of them on a length of 5 millim:s. They are sharp-edged and the space between them is nearly double their size. No longitudinal lines are seen in the weathered specimens.

There are four sigmoid septa, along the surface so much curved toward the ventral side, that the fourth attains a breadth of 34 millim:s, the total breadth of the shell being 43 mm. The first sigmoid is low and the distance between it and the next is greater relatively than in some other species, viz. 17 millim:s, between the second and the third 7 millim:s and between the 3d and the 4th three millim:s.

The specimens do not show the siphuncle nor the septum of the truncature.

Length 116 millim., breadth 43 millim., lesser diam. 33 millim.

The Gotland specimens agree in all respects with the descriptions given by Barrande, at least as to his large specimens. Much smaller specimens sent from Bohemia under this denomination scarcely belong to this species. I have not cited Asc. bohemicum from Prof. Blake's work as occurring in England as his figure shows a very badly preserved specimen. He says that the specimen has at least four sigmoid septa , but the figure shows only two and of these the first has no homology in unquestionable specimens of Asc. bohemicum, and he himself, moreover, doubts whether the specimen belongs to this species.

7. **Ascoceras manubrium** n.

Pl. II (all figures), pl. III fig. 1—8, 13—31, pl. VI fig. 3.

Distribution. Sandarfve kulle, Linde klint, Mannagarda in Lye, the shore of Ferese at Östergarn in a detached stone probably from the stratum d., in the first localities from the uppermost stratum.

The Nautiloid stage (*Pl. III figs 12—31*). In one instance both stages have been found still in connexion and from the structure and ornamentation of the Nautiloid in this special case, other detached pieces found in the same stratum, can with a high degree of certainty be regarded as also belonging to this species, as they have the same structure and ornamentation. The surface in all these has transverse annulations and is near the Ascoceras quite even, reckoned from the third septum and upwards. The annulations are very close in the youngest specimens. Parallel to them there are everywhere fine striæ (*figs 19, 26, 30, 31*) about 12 on a length of 3 millim:s and sometimes they may be seen to be crossed by fine longitudinal lines.

The shell is quite cylindrical, gradually tapering to a blunt end and faintly curved (*figs 22, 26*), in a transverse section quite circular (*fig. 16*), becoming more flattened and elliptic near the Ascoceras stage.

That Nautiloid specimen which is in direct connexion with the Ascoceras (*figs 12—17*) contains four regular septa, obliquely concave in so far, that they are high on the dorsal side and deepest on the ventral side, where the siphuncle is situated. Besides a wide neck, as common, on their inferior surface, there is around the siphuncle a peculiar structure of a short conical tube, widest at its base and directed somewhat obliquely upwards. It forms, as it were, the basis of each siphonal element (*f. 17 b*). The varying distance of the septa may best be seen through the following measures:

Distance from the first to the second septum	13	millim.
» » the 2d to the 3d	8	»
the 3d to the 4th	14	»
» » the 4th to the truncat.	22	»

In a second specimen (*fig. 20*) the distances are:

From the 1st to the 2d	3	millim. (nearly)
» the 2d to the 3d	3	»
» the 3d to the 4th	8	»
» the 4th to the 5th	18	»

It may in general be said that the distance increases the farther up the septa lie. In a small specimen (*fig. 28*) there are 13 septa, very irregularly disposed on a length of 22 millim., and above them a very long body chamber. The siphuncle is always straight, narrow and cylindrical and regularly situated at a little distance from the ventral side.

Dimensions. The specimen with Ascoceras and Nautiloid in connexion. Length 1 decim., breadth at superior margin 22 millim., lesser diam. 16 millim. At the lower and dorso-ventral diam. 12 millim., lesser diam. 10 millim.

The Ascoceras stage. The shell is elongated, compressed or flattened, of oval section, the neck long and cylindrical, making a third of the whole length of the shell. The aperture is circular. The ventral side is regularly arched, *fig. 3, Pl. II*, the dorsal one nearly straight or faintly convex. The ornamentation is nearly the same as in Ascoc. bohemicum, and consists of close set transverse riblets running obliquely over the sides and curved down on the ventral side. These riblets are imbricated and about 15 are contained within a length of 5 millim:s. On the neck they are finer and have minute, longitudinal striæ in the interspaces. In others there are also longitudinal folds or stripes giving the

surface in some places a peculiar appearance as if having facets (*fig. 1, 15*). The internal cast (*Pl. II fig. 8 a*) of the neck shows very fine, interrupted, irregular, transversally impressed lines, probably produced by the mantle of the animal. The septum forming the apex is of the same shape as those in the Nautiloid, sometimes much convex (*fig. 11*). On the inner side it is much strengthened through depositions, so as to be almost as thick as the shell. There is no intermediate septum between this and the sigmoid ones. As the numerous large and well preserved specimens of this species are instructive for the morphology of the sigmoid septa, these may here be described in detail. They are generally seven, though there are specimens which have only six septa, and again there is one (*Pl. II fig. 18*) where there has been forming an eighth septum of the common concave or watchglasslike shape on the bottom, above the sigmoid septa, being a remarkable recurrence to the initial stage. Again there are specimens, as for inst. that in connexion with the Nautiloid (*Pl. III fig. 17*), without the least trace of any septum. Such shells must be regarded as so recently formed or young that no septa had yet been secreted in them (Aphragmites), and we learn by this as well as from other species, that the shell of the Ascoceras stage was, as to its exterior, quite ready formed or at least nearly so before any septa were secreted. Such specimens show how little real value there is in such a genus as Aphragmites. Quite different it is when there are adult specimens of Ascoc. manubrium without any septa at all, these having been destroyed in the interior, but have left a trace of their former presence by their outlines on the surface of the nucleus.

The first sigmoid septum is quite entire and complete. But already the next, the second one, has a large central lacuna which is hemmed in on all sides by a narrow frame, at the points, where this septum is in contact with the first septum (*See Pl. III fig. 8*). The third septum in the same way embraces the second septum and its lacuna is consequently still larger. As a constant rule the higher the septum is situated or the longer it is, the larger is the lacuna. Thus, in this species, the seventh has the largest lacuna. The third septum is largest of all (*fig. 18* c *pl. II*) in so far it is developed. Its arched superior portion is nearly twice as large as the corresponding one of the first septum. This arch of the septa is, as seen on *pl. II fig. 17*, provided with a shallow sinus at its inferior margin. If we compare *Pl. II fig. 16* and *fig. 18* of two specimens of almost equal size, the latter sectioned vertically along its median axis, there will be remarked the great difference in the size and appearance of the septa. The former representing the nucleus, after the shell has been peeled off, has all the septa in juxtaposition, showing their exterior outlines or sutures where they have been secreted in a narrow strip above each other and where they thus far are perfect. Now it is to be borne in mind, that the septa do not continue across the shell in a straight line, so as to be as large in the interior as seen on the outside. Their surface in the interior is bent in a semicircle (*see pl. II fig. 21*) so that in a transverse section they are seen to be widest near the lateral surfaces of the shell and most narrow in the diameter between the dorsal and the ventral sides. In the section represented in *Pl. II fig. 18* again they have been cut where their innermost curve is situated. A model, constructed according to several specimens, and figured in *pl. III fig. 8*, elucidates these peculiarities.

On the ventral side the septa are quite regular, although there is very little place left for them to develop through the large size of the siphuncle. When seen from above

the bottom has the appearance delineated in *pl. III fig. 7.* Near the dorsal side the first septum (1.) occupies the whole space and around it the succeding septa are arranged. Around the siphuncle the septa are raised in a small cone.

The septum of the truncature or the last Nautiloid septum (*Pl. II fig. 18 a, pl. III f. 5*) is strengthened by depositions from the interior so as to be nearly as thick as the shell itself. It consists of two strata, *b*, the original septum, *c*, the larger interior stratum which is also continuous and common with the shell. As may be seen by *fig. 5 pl. III* the shell again consists of three strata, *a*, the thinner exterior one and *c*, the same as before and innermost a dark stratum formed by the sigmoid septa.

The neck of the last Nautiloid septum is prominent and closed by a thick secretion from the interior. On the interior surface round the aperture of the septum of the truncature is the same sort of basal tube, which is so charaćteristic to the Nautiloid. It is seen in a section, *Pl. II fig. 18 a, Pl. III f. 17 a* and also restored according to a specimen, *pl. III fig. 6.* It becomes more narrow towards the apex. It is in this position only a structure without use, as no tubular siphuncle for which to serve as a basis, was ever formed, when the animal changed into the Ascoceras shape. The elements of the Ascoceras siphuncle are broadly nummuloid, the second being the broadest of them all. The septal neck around them is very small.

Dimensions. Spec. A. Length 15,8 centim., breadth dorso-ventral diam. 31 millim., lateral-diam. 22 millim. — Spec. B. Length 16 centim., dorso-ventral diam. 31 millim., minor diam. 21 millim.

An attempt has been made in pl. VI fig. 3 to reconstruct this the largest of our Ascocerata. The details are taken from the detached parts found in the same locality, Sandarfve kulle. But it is highly probable that the shell never has occurred in this complete shape, as there is evidence that decollation has taken place many times during the Nautiloid stage.

8. **Ascoceras ampulla** n.

Pl. IV fig. 1—4.

The type specimen is from the limestone of Samsugn in Othem.

Only the Ascoceras-stage has been found.

Shell flaskshaped, much flattened, dorsal and ventral sides convex, the ventral more so. Neck short, making a fourth of the total length. The ornamentation consists of transverse striæ, more dense and crowded and consequently finer near the aperture. They are longitudinally folded by broad wrinkles. There are four sigmoid septa, as to their position and shape like those of Ascoc. bohemicum. The first is the shortest and most widely separated from the others.

Length 50 millim., dorso-ventral diam. 21 millim., lesser diam. 13 millim.

This species nearly resembles Ascoc. bohemicum as to its shape and the form of the septa. It is, however, smaller, its ornamentation is different and it is moreover much flatter and more compressed in the direction of the smaller diameter.

9. **Ascoceras collare** n.

Pl. IV fig. 5—7.

Only two specimens of the Ascoceras stage have been found at Gannviken in Grötlingbo.

Shell ovate-oblong, dorsal side nearly straight, the ventral one convex. Neck short, scarcely a fourth of the total length. The weathered surface does not show any trace of the ornamentation. There are five sigmoid septa. Their interior surface has impressions of short, horizontal, interrupted and wavy lines, caused by the mantle (*fig. 6, a*). The necks of the septa are so much developed as to be nearly as large as in Asc. bohemicum and in Choanoceras. The aperture of the siphuncle on the inferior surface of the truncature is surrounded with a similar neck like a prominent ring and this is closed from within by secreted matter. As in Asc. manubrium there has been a basal tube on the superior surface of the septum, but in this species it is narrow and so oblique that it leans against the septum.

Length of the shell 43 millim., dorso-ventral diam. 17 millim., minor diam. 12 millim.

10. **Ascoceras lagena** n.

Pl. IV fig. 17—24, Pl. VI fig. 4.

1888 *Ascoceras* LINDSTR. On the genus Ascoceras BARR. Geol. Magazine p. 532 with figure.

Of this shell both stages in connexion have been found at Samsugn and Klints in Othem.

The Nautiloid stage. Regularly cylindrical and faintly curved, surface ornamented by a network of intercrossing longitudinal and transverse striæ or folds, the longitudinal ones being in some parts more strongly expressed. The narrow, tubiform siphuncle is situated close to the ventral side. The septa are regularly concave, the concavity increasing with the size of the shell and it is somewhat oblique as its dorsal edge is placed much higher than the ventral one. The necks are short. The septa are, as common with the Ascocerata, much irregularly distantiated. In the youngest specimens (*f. 21*) they are nearly equally distributed, but in a somewhat larger (*fig. 19*) there is great inequality, the distance varying from 2 millim. to 6 millim. In the piece which yet is coherent with the Ascoceras the distance between the two lowest septa is 10 millim. and between the second and the bottom of the Ascoceras 8 millim. The diameter of the shell being 10 millim.

The Ascoceras stage. The Ascoceras shell is elongated, tumid, much curved, crescentshaped, the ventral side forming a convex arch and the dorsal one being concave. The neck is broken but has probably been long. The ornamentation partly resembles that of the Nautiloid (compare *fig. 17 a* and *22*) consisting of narrow longitudinal folds crossed by finer lines making a mosaic of small quadrates, further down (*fig. 17 b*) the transverse folds predominate, much distantiated and prominent. The shell is very thin and seems to be but a direct continuation of the septum of the truncature. This septum is still thin,

though a little thicker than the septa of the Nautiloid. There are four sigmoid septa, the constant number in all specimens. They are elongated and narrow. The siphuncle is still in direct communication with the narrow siphuncular tube of the Nautiloid in the best preserved specimen and it consists of the common elements, placed nearer the central axis of the shell, than in most others of this genus.

From the limestone of Lummelund there has been found a specimen with an uncommonly long neck (*pl. IV f. 25*), making two thirds of the remaining part of the shell. The four sigmoid septa are larger than in A. lagena, with which it seems to be nearly related. It is indistinctly transversally striated.

On *plate VI f. 4* there is a restored figure of A. lagena showing it to be one of the most curved of all species.

11. Ascoceras cucumis n.

Pl. IV fig. 40—47.

Several specimens of the Ascoceras stage have been found in the superior limestone of Sandarfve kulle.

Shell elongated, nearly evenly cylindrical, ventral side regularly arched, the dorsal one faintly concave or almost straight. Neck short, not forming an angle against the rest of the shell, making about a seventh of the total length. The exterior surface is transversally and microscopically striated and longitudinally folded by regularly distantiated wrinkles. Transverse section oval.

There are five sigmoid septa, regularly distantiated from each other. The siphuncle has, at least in the beginning, a rather central place between the ventral side and the central axis of the shell and continues upwards in an oblique direction. Its first element is more bulbous than nummuloid. The inferior aperture is closed by somewhat irregular calcareous concretions.

Length of the shell 60 millim., dorso-ventral diam. 14 millim., minor diam. 10 millim.

Near to this species some forms of Ascoceras range, which cannot be described as separate species, as there is only a single incomplete specimen of each extant. The specimen figured *pl. IV fig. 36—37* from Samsugn in Othem, may be only a variety of this species. It is, however, more straight, has only four slightly curved septa and the ornamentation differs a little.

Resembling Asc. cucumis in exterior shape there is a fragmentary specimen from Linde klint (*fig:s 38—39*), which is most remarkable as it has had no less than twelve (12) sigmoid septa, as may be inferred from the remaining fragments.

12. Ascoceras decipiens n.

Pl. V f. 1—34, pl. VI f. 5.

This species has been found in the Nautiloid stage as well as in the Ascoceras stage in the uppermost limestone of Sandarfve kulle, Linde klint, Duckarfve backe, Mannagarda in Lye and Holmshallar in Wamlingbo.

The Nautiloid stage. Some specimens having both stages still in connexion allow the determination of detached pieces from the same strata as belonging to this species. They are faintly curved as a Cyrtoceras, the dorsal side being concave and the ventral one convex, cylindrical, quite circular in section. The shell is finely, transversally striated and also longitudinally crossed by fine folds. The apex is rounded, blunt, and does not show any distinct scar. The septa are of the common watch-glass shape and as seen in *fig. 34 a* placed at irregular distances from each other. They have a distinct neck around the siphuncle. The siphuncle is as usual near the ventral side, narrow, tubular and its elements of varying length, according to the length of the interseptal space, as common in this genus.

There is a remarkable specimen, figured in *f. 26—27.* The Ascoceras shell is formed in uninterrupted continuation with the Nautiloid shell, but both are without the least trace of any septum. It may be that there had been septa, but that these have been destroyed during the process of the fossilization. But it seems more probable, that it had been evacuated by the mollusc, before it had had time to withdraw entirely from the Nautiloid and secrete septa in the Ascoceras shell. The body chamber of the Nautiloid continues or is changed into the Ascoceras and the dividing septum was secreted afterwards. Thus this specimen represents a shell in its earliest »Aphragmite» stage. In the figures *23—24* we have an interesting specimen still more advanced. The Nautiloid is seen beneath, with its straight tubular siphuncle, partitioned off by the septum of the truncature and in the Ascoceras only the first sigmoid septum is ready formed.

A section (*see fig. 25*) shows how both the Nautiloid and the Ascoceras cohere through a common shell. The dividing septum of the truncature is lined from within the Ascoceras with a nearly twice as thick calcareous organic secretion, which is continued up along the sides of the Ascoceras. This shell consequently consists of two strata.

The Ascoceras-stage. Shell short, laterally much compressed, ventral side regularly curved, the dorsal one straight, with the neck, which makes a fourth of the entire length, bent towards it. The ornamentation is nearly the same as in Glossoceras gracile. It changes with its position on the shell, being finer lower down and on the ventral side, coarsér on the neck. The microscopic fine, transverse and imbricated lines are crossed by narrow longitudinal folds.

There are four sigmoid septa in all the eight specimens which have been sectioned. One specimen, *fig. 22 & a*, is very remarkable in having four regular, Nautiloid septa secreted above the sigmoid ones in the cavity formed by their curves. This is a reversion to the original Nautiloid stage which also has been found in a few instances with others. See *pl. IV fig. 34* where there are three adventive Nautiloid septa. With the septa also the character of the siphuncle is changed.

In the enlarged figure *22 b* an organic deposit is seen above the fourth sigmoid, thickest in the angle where the septum joins the shell and then stretching up along this it thinns out. This deposit occurs also in all the other Ascoceratidæ though perhaps in none so evident as here.

The siphuncle is very peculiar in this species. The narrow tube which leads from the Nautiloid siphuncle into the Ascoceratidan, is so much oblique that it leans against

the bottom of the septum of the truncature and is directed towards the ventral side. Generally it is only its superior side which in longitudinal sections is seen protruding into the siphuncle of the Ascoceras (*fig. 24 a*). The other has coalesced with the bottom. The siphuncle of the Ascoceras proper consists of four elements rapidly decreasing in size upwards. The first is longer than the following three, and it is much longer than broad, quite in contradistinction with other species, the ratio between length and breadth being as 4 : 3. In all specimens which have been studied it has, moreover, a peculiar feature, difficult of interpretation. Interiorly on the middle of the side of the hollow (*fig. 22 a*) there is seen in a longitudinal section an ingoing duplicature, sharp and pointed on its ventral side, blunt on the dorsal. This duplicature continues all round the walls of the first element of the siphuncle, as seen in other sections (*fig. 19, 20*), and is most prominent on the ventral side. It is as if this first element had been beginning to divide into two, though the division never had been completed. Now there is always a septum in connection with such a duplicature, which in reality only is its continuation. But in this species it has not been found. That this feature is of some important significance is evident by its recurring not only in all specimens of this species which have been sectioned, but also in the two next species. Can it be interpreted as the first vestiges of a second septum, like that in Asc. fistula? Or is it not rather to be regarded as a useless remnant from a former second septum?

The following three elements are flat and broad, more so than in other species. In the specimen with the additional septa the siphuncle assumes again the shape it had during the Nautiloid stage, with tubular elements enclosed in strong walls, connected with the large, downward curved necks of the septa.

Dimensions: Length 37 millim., dorsal-ventral diam. 10 millim., minor diam. 7 millim. In this species the difference in size between full grown shells is more prominent than in others. Small sized adult specimens measure in length 30 millim., d. v. diam. 8 millim., minor diam. 5.

This species resembles as to its ornamentation so nearly Glossoceras gracile as sometimes to be mistaken for it. Hence its specific name. It differs, however, on closer inspection not only in exterior form, the neck is more straight and large, the sigmoid septa quite different and, moreover, there is the peculiar duplicature in the siphuncle.

13. **Ascoceras sipho** n.

Pl. V fig. 35—42.

Specimens of the Ascoceras stage have been obtained from Sandarfve kulle, Linde klint, Löjsta klint and Ljugarn.

Shell elongated, nearly of the same width the whole length, tubular, only slightly laterally compressed, regularly curved, dorsal side concave, the ventral one convex. Neck long, nearly a third of the total length, only a little narrower than the rest of the shell. The ornamentation consists of transverse, imbricated lines. There are five sigmoid septa, which are much narrow in the middle of the shell. The duct from the Nautiloid siphuncle is oblique.

In the first element of the siphuncle there is a duplicature as in the preceding species though not so prominent.

Length 45 millim., dorso-ventral diam. 8 millim., minor diam. 6. A smaller, though adult specimen is 34 millim. in length, dorso-ventral diam. 6 millim., minor diam. 5 millim.

14. Ascoceras gradatum n.

Pl. IV fig. 8—12.

A few specimens from the limestone of Hoburg. A doubtful specimen from the neighbouring Holms hallar in Wamlingbo.

Shell laterally complanated, thick, ventral side convex, dorsal side straight, neck not much narrower than the rest. The surface of the shell is so much altered, that no ornamentation can be discerned, only a few transverse lines on the neck. There are four sigmoid septa with wide curvature exteriorly. When cut longitudinally in a plane from the dorsal to the ventral side along the median axis, they show a peculiar steplike outline, not seen in other species. Their surface is marked by a serrated outline (*fig. 10 a*) no doubt occasioned by the peculiar wavy, imbricated lines, which are seen in so many Cephalopoda and have been formed by the mantle. They are of course here seen in profile. The siphuncle is wide and large, the first element is nummuloid and the duplicature is so large that it reaches from the ventral side to the centre of the siphuncle. The septa are bent in a peculiar sinus on the ventral side near the siphuncle.

Length 38 millim., dorso-ventral diam. 15, minor diam. 10 millim.

Gen. Glossoceras Barr. 1865.

There is nothing especially to be added to the generic characters as given by Barrande, if not the very remarkable increasing width of the sigmoidal part of the septa from below upwards, quite contrary to those of Ascoceras. (Compare *pl. V fig:s 50—51* with *fig:s 5, 7, 11* of the same plate). It is, as has been dilated upon in the description of the Ascocerata (Asc. decipiens for inst.), almost impossible to distinguish certain species of Ascoceras from Glossoceras as to their nearly identical ornamentation. In behalf of the structure of the septa they are quite unlike and distinct.

Glossoceras gracile Barrande.
var. *curta* Barr.

Pl. V fig. 44—52.

Syn. 1867. Gl. gracile, var. curta Barr. Syst. Sil. vol. II, pt. I, p. 373, pl. 96 fig. 35—45.
» 1889. » A. Foord. Catal. of the Foss. Cephal. of Brit. Museum. Pt. I p. 254.

Distribution. Sandarfve kulle, Linde klint and Mannagårda in Lye, in the uppermost limestone.

Only the Ascoceras stage has been found.

Shell laterally compressed and consequently with elliptico-oval section. The neck is sigmoidaly curved, first bent in an obtuse angle towards the straight dorsal side and then again, near the aperture against the convex ventral side. The aperture is trilobate, with a broad tonguelike lobe from the dorsal side and two small blunt lobes on both sides of the semicircular sinus of the ventral side. The margin of the aperture is thickened by a weal.

The sculpture consists of fine, imbricate, transverse lines more or less closely set and they are crossed by fine, often indistinct longitudinal folds, forming sometimes together a fine network.

There are four sigmoid septa, which in their innermost curve increase in breadth the higher they are situated. The first sigmoid septum is 3 millim. broad, the fourth nearly 6 millim. Exceptionally a specimen, delineated in *fig. 44*, has five distinct septa. There is no intermediate septum between the thick septum of the truncature and the first sigmoid one. The siphuncle is placed close to the ventral side and consists of four nummuloid elements, of which the oldest is as large as the two following. The neck of the septa is curved downwards. The aperture of the old siphuncle is closed in no inordinary way.

Length 41 millim., largest diam. 9 millim., shorter diam. 6 millim.

Although there may be some trifling deviations, as in the shape of the large lobe of the aperture, I have joined the Gotland specimens with the Bohemian form. The more elongated Bohemian type has not yet been met with in Sweden and the variety *curta* is also very rare, about seven specimens having been hitherto collected. The Bohemian specimens have 6 septa and are as a rule larger than ours.

Gen. **Choanoceras** n.

(Deriv. χόανος a funnel.)

Syn. 1888. Choaniceras LINDSTR. List of Fossil Faunas of Sweden p. 7. Name only given, without description.

Shell resembling a faintly curved Orthoceratite with the lower extremity truncated and conically pointed. Aperture probably simple. Body chamber very large, occupying almost $^{9}/_{10}$ of the whole shell. Septa from four to six, formed as a pointed oblique funnel. In the younger specimens with only four septa, these are all equally well developed. In the more advanced or adult specimens there are six septa, of which three are complete and the three youngest ones incomplete or lacunose. The siphuncle is nummuloid in the older, cylindrical in the younger and the necks of the septa hooklike and strongly recurved.

This interesting genus, which for the present consists of only a single species, is the exact contrast to Ascoceras in the arrangement of its lacunose septa. In Choanoceras they are very poorly developed, whereas in Ascoceras their dorsal portion attains a size many times exceeding that of the ventral portion. On the concave side the septa are parallel and equidistant, on the convex side again they approach more or less. In the three youngest septa there is an open or empty space. As to the position of the lacunose septa it may

also be quite contrary to Ascoceras, in case, what is not certain, the convex side of the shell is the ventral side and the concave side the dorsal one as assumed in Ascoceras. In Choanoceras the lacunose part of the septa is placed against the convex side, in Ascoceras again near the concave side.

If I am right to interprete, as has been done below, the smaller specimens with four complete septa as younger stages in which the lacunose septa had not yet been developed, then there is the great dissimilarity between this genus and Ascoceras, that in the former the initial stages already foreshadow the appearance of the latest, through the great similarity of the septa, whilst in Ascoceras there is a long continuation of a regular Nautiloid growth or structure before the Ascoceras stage sets in. In Choanoceras the truncation seems to have been executed regularly before the shell had attained its final shape. In the siphuncle both of Ascoceras and Choanoceras the nummuloid elements are prevailing, but are more developed in Choanoceras, which also has the necks of the septa larger.

Besides this genus there is another Cephalopodan shell of unknown affinities (*Pl. VII figs. 18—20*) with much pointed and funnel like septa, but regularly placed on the median axis of the straight shell, so that the siphuncle coincides exactly with that axis. As seen by the figures the neck of the septa is uncommonly long and continues down till it meets the bottom of the next septum, thus forming, as it seems, the entire siphuncle. It thus cannot be shown to belong to this group, having only the similarity of the extraordinary pointed septa.

Sp. **Choanoceras mutabile** n.

Pl. VI figs. 6—19, pl. VII figs. 1—17.

Distribution: In the uppermost limestone strata of Samsugn and Klints in Othem, from Stor-Wede in Follingbo and from the shore of Boge, probably in a piece of limestone detached from the overlying limestone rock.

This remarkable fossil occurs in sets of two different forms, distinguished by their interior structure, but exteriorly quite similar. The shell resembles a faintly curved Orthoceratite, cylindrical and regularly circular in a transverse section. At the inferior, truncated end it is pointed into an oblique cylinder, bordered superiorly by an oblique edge. It is very difficult to decide which side is to be regarded as the ventral one and which as the dorsal, as contrary to Ascoceras the septa are smallest near the convex side.

The surface is commonly glossy through weathering, but in some spots there is still the original ornamentation left (*Pl. VII figs. 5, 10 & 14*) consisting of longitudinal, wavy and sometimes interrupted lines. The surface of the largest specimen (*Pl. VI figs. 6, 7, 9*) is covered by microscopically small elevated points (*fig. 6 a*), probably not superficial, but belonging to an interior stratum of the shell. On the surface there is near or immediately above the truncature a belt where the sutures of the septa are plainly seen running in equidistant parallel lines (*Pl. VI fig. 6—9*).

A common feature of all specimens is the large size of the body chamber. In the largest specimen, 9,6 centim. in length, it occupies 9 centim. and in the same way pro-

portionally with the other specimens. The body chamber ends as a truncated cone, obliquely on the side of the central axis of the shell near the convex side and in some specimens close to it.

As a series of specimens can be followed from the smaller and more regular to the larger and more deviating or having the true Ascoceratid characters, it will be best to begin the description of the former as probably representing the earliest stage of development. In *pl. VII fig. 9* we see the smallest specimen, 45 millim. long by 15 millim. broad, with a length of the body chamber of 33 millim. There are four extremely thin septa, deeply funnel shaped, having a difference of 13 millim. between their bottom and their uppermost edges. Near the concave side they are parallel or regularly distantiated from each other with 3 millim., in the bottom or lowest down they are widest apart with 5 millim. and on the convex side they approach near to each other with a curvature, as close as one millim. and again at the edges they are as much distantiated as on the other side or even a little more owing to their ascending steeper there than on the other side. Around the siphonal aperture the bottom of the septum is elevated and the neck is curved downwards and backwards, as to resemble a hook when seen in a section (*Pl. VI fig. 10 a*). In the older septa a spur has grown out from this hook toward the centrum through which the aperture of the siphuncle has been contracted. This progressive growth is of use when the shell is ready to decollate a part of itself, as will be seen further on. The elements of the siphuncle are in the youngest specimens nearly cylindrical, only a little swollen in the middle, 5 millim. in length and 3 millim. in breadth.

Next in size and further development we have the specimens delineated in *pl. VII figs. 4—8*. In *figs. 7* and *8* the siphuncle already approaches to the bulbous form, its elements having both diameters alike. In *fig. 4* likewise, though the bulbous character there is more prominent. The shape and the position of the septa, which in all seem to be four, is quite the same as in the youngest form. In *fig. 12* there is a decided change to the nummuloid shape, the diameters being 3 and 5 millim., but still four septa. In *fig. 3* a most remarkable specimen is represented. It is larger than any of the preceding, has four regular septa and a fifth incomplete one. This specimen thus leads us from the first mentioned specimens to those which have three or more incomplete septa. This adventive septum is quite regular on the concave side of the shell and has a lacune in its middle on the convex side and is consequently only visible near its upper and lower end in a section going through the centrum. The elements of the siphuncle are decidedly nummuloid, the first having 3 millim. in height and 5 in breadth, the following decreasing a little till the fourth which has 2 : 5. The necks of the septa are hooklike and recurved and more strongly developed than the other. From this transitory or intermediate specimen we pass to those which may be regarded as the oldest (*Pl. VI f. 10—19, pl. VII f. 1—2*). Here we find commonly only three complete septa and three incomplete, making six in all. Their obliquity is here more pronounced than in the preceding. In *fig. 16* their extent is shown, when seen from above. There are the elliptic lacunæ of the three youngest or uppermost septa and it is seen how they expand towards the concave side of the shell and form only a narrow stripe along the convex side. All the septa which succeed the third septum have been loosing in width, so that the sixth or

uppermost is the most narrow and the edges of the fifth and fourth are seen beneath the edges of the sixth. The bottom of the lacuna is formed by the third septum (*A. fig. 15*). The exact boundary line of the sixth septum around the siphuncle is copied in *fig. 14*.

The siphuncle (*fig. 10, 10 a*) consists of five nummuloid elements, of which the uppermost, owing to the extreme obliquity of the septa near the convex side, are irregular. The ratio of the diameters in the lowest elements is as 3 : 5 or the same as in the former specimens. The necks of the septa are very large and when seen from below (*f. 8 a, 8*) they resemble a button. When the truncation has taken place, the aperture of the siphuncle has been closed by a peculiar secretion, resembling a little plug (*pl. VI f. 8, 8 a, 10 a*). I suppose that this has been effected from within, as there is no trace that the truncated part has been strengthened from without and there only is the thin, lowest septum occupying the place of an outer shell. Some specimens, as that delineated on *pl. VII f. 1, 2,* have seven septa, viz. three complete and four lacunose.

On the nucleus of the shell (*fig. 14*) there are (b) several impressions of the interior surface, showing longitudinal lines and a serrated edge. On the superior surface of the septa there is along the upper edge a row of small pits (*14 c*) and also on the inferior surface (*fig. 13 x*).

The way in which the decollation was effected may be seen in a section given *pl. VII fig. 17.* The shell has burst just below a septum and thus laid it bare.

Fam. LITUITIDÆ.

Gen. Ophidioceras Barrande.

There is nothing to add to the generic characters given by previous authors, if not that the body chamber is of an excessive length in all the Gotland specimens which have been sectioned. It occupies more than one whorl, in some more than two.

Barrande already in 1874 mentions Ophidioceras as occurring in Gotland according to a notice of Angelin. Two species have hitherto been found there. One, O. reticulatum, has a vertical distribution from the lower shale beds to the uppermost limestone-beds inclusive. It has not as yet occurred in the intervening beds d—e. Horizontally it has been found from the northernmost to the southernmost localities of the island. The second species, O. rota, is restricted to the uppermost limestone beds of a few places in the south-eastern Gotland. Both species are very well distinguished from each other through the characters given below.

I see no reason of placing this genus with the Ascoceratidæ as Hyatt has done. Its species have quite different ornamentation, a ventral keel and the form of the aperture is also different. Moreover, they want totally the sigmoid septa.

1. Ophidioceras reticulatum Angelin.

Pl. VII figs. 21—33, 38—40.

Syn. 1880. *O. reticulatum* Ang. in Fragmenta Silurica p. 9, Tab. XV, fig. 31—32, Tab. XVI f. 1.
1885. » Lindstr. List of Foss. Upp. Sil. Foss. of Gotland p. 6.
1888. » Id. List of Fossil Faunas of Sweden p. 7.

Geological & Geogr. Distribution. In the stratum *c* it has been found at the following localities:

Farö, Lansa, the canal from Stormyr in Rute, the shale of Slite, Grogarnsberg, Wisby Norderstrand, Westergarn, Djupvik in Eksta, Petesvik in Hablingbo, Bursvik.

In the strata *f—h:*

Farö, Lansa and Lauters gamla hamn, Sändvik in Fleringe, quarries in Hangwar, Slite, Lännaberget, Samsugn in Othem, Klints in Othem, Rums in Martebo, Storwede in Follingbo, Grogarnsberg, Ljugarn, Lau backe, Linde klint, Sandarfve kulle, the cliff near Fröjel church, the limestone beds above Djupvik in Eksta, Petes-canal in Hamra, Holms hallar in Wamlingbo.

Descr. Whorls at most 4, commonly 3, flattened and broad, in section showing the ventro-dorsal diameter longer than the diameter crossing it at right angles (*Figs. 25, 27, 30*). The last whorl has grown out straight near the aperture, but none of the Gotland specimens has the aperture complete. The side ribs of the whorls are rather distantiated, being about three on a length of 10 millim. The shell is finely reticulated, as seen in the magnified figures *21 a, 29 a*, the transverse striæ being in the exterior whorls sometimes stronger than the longitudinal ones (*figs. 21 a—b*). The ventral keel (*figs. 22, 32, 33*) is bordered by two thin edges and is sculptured by regular curves directed backwards and crossed by longitudinal lines.

The body chamber is long, occupying half the first whorl. The septa are regularly distantiated, as many as 23 in the second whorl from the outside, gently curved and very thin (*figs. 23, 24, 31, 31 a—b*). The siphuncle is placed near the ventral or exterior side, although in some specimens a little closer to the central axis. It is slender and narrow and where its component parts meet the funnel of the septa, they are, as it were, strangulated (*f. 31 a*). The siphuncle has much thinner walls than the septa. It ends blind against the ventral side of the initial chamber (*fig. 31 b*). The inside of the shell has left peculiar traces of impressions of the mantle on a nucleus from Östergarn (*figs. 38, 40*). They consist of wavy, interrupted, imbricated lines, forming a serrated edge when seen in a section, being thus of a character, which returns in the Ascoceratidæ, as well as in other Cephalopoda.

As may be seen through the figures *21, 29* and *25, 27, 30* there is some variability as to the size and shape of the whorls, but the chief characters are retained.

Dimensions. Largest diameter 32 millim. Breadth of largest whorl near the aperture 12 millim., thickness of the same 9 millim., average distance of septa 3 millim., breadth of keel 4 millim. There are dwarf specimens, full grown, with straight end of the last whorl, having in diameter 20 millim. and only three whorls.

From the second Gotland species, with which it sparingly occurs in the same beds in Linde and Sandarfve, it is easily distinguished by its less numerous and broader whorls, by its ornamentation, entirely reticulate, and by its ventral siphuncle. As to foreign species it comes near to O. simplex Barrande (pl. 97 f. 1—12, vol. II pt. 1, page 184), which also has a ventral or external siphuncle, but more narrow whorls and the septa more irregularly distantiated. The English O. articulatum Sow. (Blake p. 230, pl. XVIII f. 14, 15) is too badly preserved to be identified with the Swedish species. The siphuncle is, however, nearly external, but the septa are more remote from each other.

2. Ophidioceras rota n.

Pl. VII, f. 34—37.

Syn. 1888. *O. rota* Lindstr. List of Fossil Faunas of Sweden p. 7.

Distribution. In the uppermost limestone strata of Mannagarda in Lye, Linde klint and Sandarfve kulle.

Whorls six and a half, narrow, terete, the transverse diameter being larger than the dorso-ventral one (*fig. 36*). The end of the last whorl has grown straight, but no

specimen shows the aperture entire. The ribs are narrow, closely set, so that six are contained within a length of 10 millim. The three innermost whorls have a fine reticulate ornamentation, but the longitudinal striæ cease at the beginning of the fourth whorl, so that the three outermost whorls have only transverse striæ (*f. 34 a*) but of two kinds, some larger, regularly distantiated and between them smaller, microscopically fine.

The keel of the ventral side (*fig. 35*) is traversed by sharp, almost imbricated curves, directed backwards.

The body chamber is extraordinarily long, occupying the entire first whorl. In the young specimens the body chamber is still longer occupying more than two whorls. The second whorl has 27 septa. The siphuncle is placed near the dorsal or interior side of the shell and is narrow and slender.

Dimensions. Largest diameter 37 millim. Breadth of the largest whorl 7 millim. Thickness of same 8 millim. Distance between the septa 2 millim. Breadth of the keel 3 millim.

The only previously known species, with which this has any affinity, is the Bohemian O. rudens (BARR. pl. 45 f. 13—24), but the more obovate whorls of this and their different ornamentation sufficiently distinguish them.

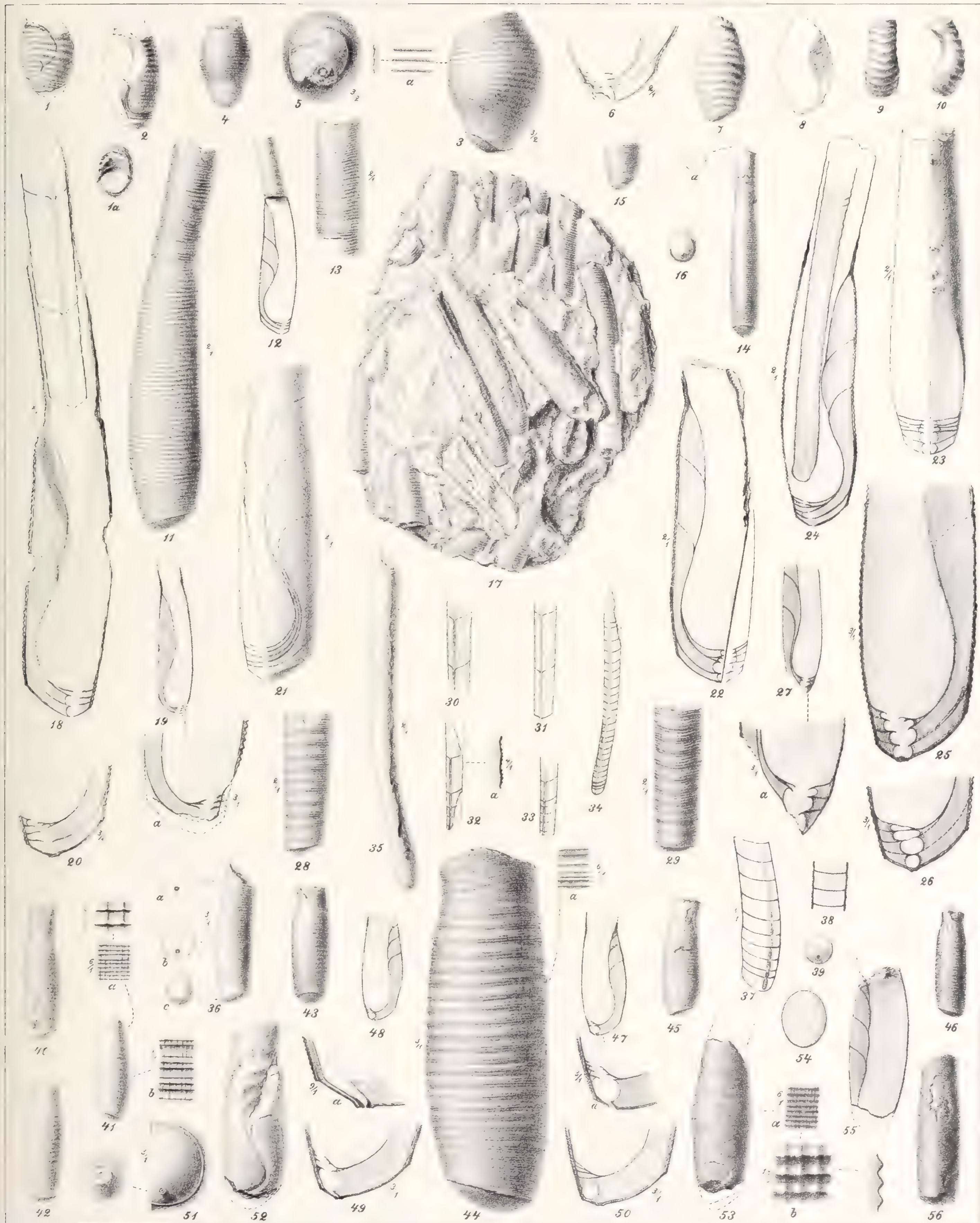
PLATE I.

PLATE I.

All the figures of this and the other plates are in natural size, unless they are otherwise signed on the plates.

Fig. 1. **Ascoceras cochleatum** n.
1. a » from the end.
2. **Ascoc. dolium** n. one of the two specimens found, showing the sigmoid septa.
3. » the largest specimen from the side and with details of ornamentation.
4. » from the dorsal side, nat. size.
5. » from the truncation, showing the siphuncle.
6. » section showing the septa. The first and second sigmoid septum do not join.
7. **Ascoc. cochleatum** n.
8. » Longitudinal section of the same.
9. » A fragment of the ventral part of the cast.
10. » The same, lateral view.
11. **Ascoc. fistula** n. specimen from Samsugn in Othem.
12. » Longitudinal section of the same.
13. » Neck magnified.
14. » Another specimen, dorsal view.
15. » End laterally.
16. » Septum of the truncature with siphuncle.
17. » Small slab of limestone with twenty one more or less perfect specimens, collected by Professor P. T. Cleve in the uppermost limestone of Slite and now in the Museum of the University of Upsala.
18. » Longitudinal section of a specimen with a fragment of the Nautiloid in the aperture.
19. » Longit. section of another specimen and *a*, the end thereof magnified.
20. » Section near the truncature.
21. » Nucleus with the sutures of the enclosed septa: the ventral side has been obliquely sectioned.
22. » Longitudinal section of the same specimen along an axis directed from the dorsal to the ventral side, and near it cut rectangularly to show the aspect of the septa from the ventral side. Above the three sigmoid septa there is a regular septum.
23. » The same seen from the ventral side and represented as if entire, to show the aspect of the siphuncle and septa when sectioned from the ventral side.
24. » Longitudinal section of another specimen a little on the side of the siphuncle, having the septa near the dorsal side somewhat more bulging than ordinarily. In this as in the former specimen there is an extra septum of common Nautiloid type deposited above the youngest or third Ascoceratide septum. In the body chamber the inferior end of a Nautiloid of probably this same species is seen, showing the peculiar, aduncate curvature of the apex.

Fig. 25. **Ascoc. fistula** n. Inferior portion of another specimen sectioned longitudinally, through the central axis.
26. » The same sectioned longitudinally somewhat on the side of the central axis.
27. » Apex of a fragment, where the first and second sigmoid septum do not meet and consequently both are entire. *a*. Enlarged figure of the same.
28. » Part of Nautiloid, assumed to belong to this species, lateral view.
29. » The same, ventral view.
30—33. » Longitudinal sections of smaller fragments of the Nautiloid. Fig. 32 a, Section of the shell.
34. » Longitudinal section of an apparently entire Nautiloid.
35. » Exterior of the same enlarged.
36. » Apex of another Nautiloid with three transverse sections *a*, *b*, *c*.
37. » Longitudinal section of a nearly similar fragment.
38. » Section near the circumference.
39. » Transverse section.
40. **Ascoc. pupa** n. Lateral view of specimen from Linde.
41. » Lateral view and ornamentation of shell enlarged, specimen from Sandarfve.
42—43. » Ventral and dorsal view of the same specimen from Linde.
44. » Lateral view of the same specimen, enlarged.
45. » Specimen from Linde klint.
46. » » from Sandarfve kulle.
47. » Longitudinal section and siphuncle enlarged.
48. » Another specimen longitudinally sectioned.
49. » Siphuncle of the same enlarged. *a*. the siphuncle still more enlarged.
50. » Longitudinal section of the same specimen between the central axis and the circumference.
51. » The septum of the truncature from its inferior surface enlarged and the siphuncle still more enlarged.
52. » Specimen from Linde klint.
53. **Ascoc. reticulatum** n. Specimen from Sandarfve. *a*. & *b*., ornamentation of shell magnified.
54. » Transverse section.
55. » Longitudinal section.
56. » Shell from the ventral side.



G. Liljevall del. & lith. Centraltryckeriet Stockholm

PLATE I.

All the figures of this and the other plates are in natural size, unless they are otherwise signed on the plates.

Fig. 1. **Ascoceras cochleatum** n.
1. a » » from the end.
2. **Ascoc. dolium** n. one of the two specimens found, showing the sigmoid septa.
3. » » the largest specimen from the side and with details of ornamentation.
4. » » from the dorsal side, nat. size.
5. » » from the truncation, showing the siphuncle.
6. » » section showing the septa. The first and second sigmoid septum do not join.
7. **Ascoc. cochleatum** n.
8. » » Longitudinal section of the same.
9. » » A fragment of the ventral part of the cast.
10. » » The same, lateral view.
11. **Ascoc. fistula** n. specimen from Samsugn in Othem.
12. » » Longitudinal section of the same.
13. » » Neck magnified.
14. » » Another specimen, dorsal view.
15. » » End laterally.
16. » » Septum of the truncature with siphuncle.
17. » » Small slab of limestone with twenty one more or less perfect specimens, collected by Professor P. T. Cleve in the uppermost limestone of Slite and now in the Museum of the University of Upsala.
18. » » Longitudinal section of a specimen with a fragment of the Nautiloid in the aperture.
19. » » Longit. section of another specimen and *a*, the end thereof magnified.
20. » » Section near the truncature.
21. » » Nucleus with the sutures of the enclosed septa: the ventral side has been obliquely sectioned.
22. » » Longitudinal section of the same specimen along an axis directed from the dorsal to the ventral side, and near it cut rectangularly to show the aspect of the septa from the ventral side. Above the three sigmoid septa there is a regular septum.
23. » » The same seen from the ventral side and represented as if entire, to show the aspect of the siphuncle and septa when sectioned from the ventral side.
24. » » Longitudinal section of another specimen a little on the side of the siphuncle, having the septa near the dorsal side somewhat more bulging than ordinarily. In this as in the former specimen there is an extra septum of common Nautiloid type deposited above the youngest or third Ascoceratide septum. In the body chamber the inferior end of a Nautiloid of probably this same species is seen, showing the peculiar, aduncate curvature of the apex.

Fig. 25. **Ascoc. fistula** n. Inferior portion of another specimen sectioned longitudinally, through the central axis.
26. » » The same sectioned longitudinally somewhat on the side of the central axis.
27. » » Apex of a fragment, where the first and second sigmoid septum do not meet and consequently both are entire. *a*. Enlarged figure of the same.
28. » » Part of Nautiloid, assumed to belong to this species, lateral view.
29. » » The same, ventral view.
30--33. » » Longitudinal sections of smaller fragments of the Nautiloid. Fig. 32 a, Section of the shell.
34. » » Longitudinal section of an apparently entire Nautiloid.
35. » » Exterior of the same enlarged.
36. » » Apex of another Nautiloid with three transverse sections *a*, *b*, *c*.
37. » » Longitudinal section of a nearly similar fragment.
38. » » Section near the circumference.
39. » » Transverse section.
40. **Ascoc. pupa** n. Lateral view of specimen from Linde.
41. » » Lateral view and ornamentation of shell enlarged, specimen from Sandarfve.
42—43. » » Ventral and dorsal view of the same specimen from Linde.
44. » » Lateral view of the same specimen, enlarged.
45. » » Specimen from Linde klint.
46. » » » from Sandarfve kulle.
47. » » Longitudinal section and siphuncle enlarged.
48. » » Another specimen longitudinally sectioned.
49. » » Siphuncle of the same enlarged. *a*. the siphuncle still more enlarged.
50. » » Longitudinal section of the same specimen between the central axis and the circumference.
51. » » The septum of the truncature from its inferior surface enlarged and the siphuncle still more enlarged.
52. » » Specimen from Linde klint.
53. **Ascoc. reticulatum** n. Specimen from Sandarfve. *a*. & *b*., ornamentation of shell magnified.
54. » » Transverse section.
55. » » Longitudinal section.
56. » » Shell from the ventral side.

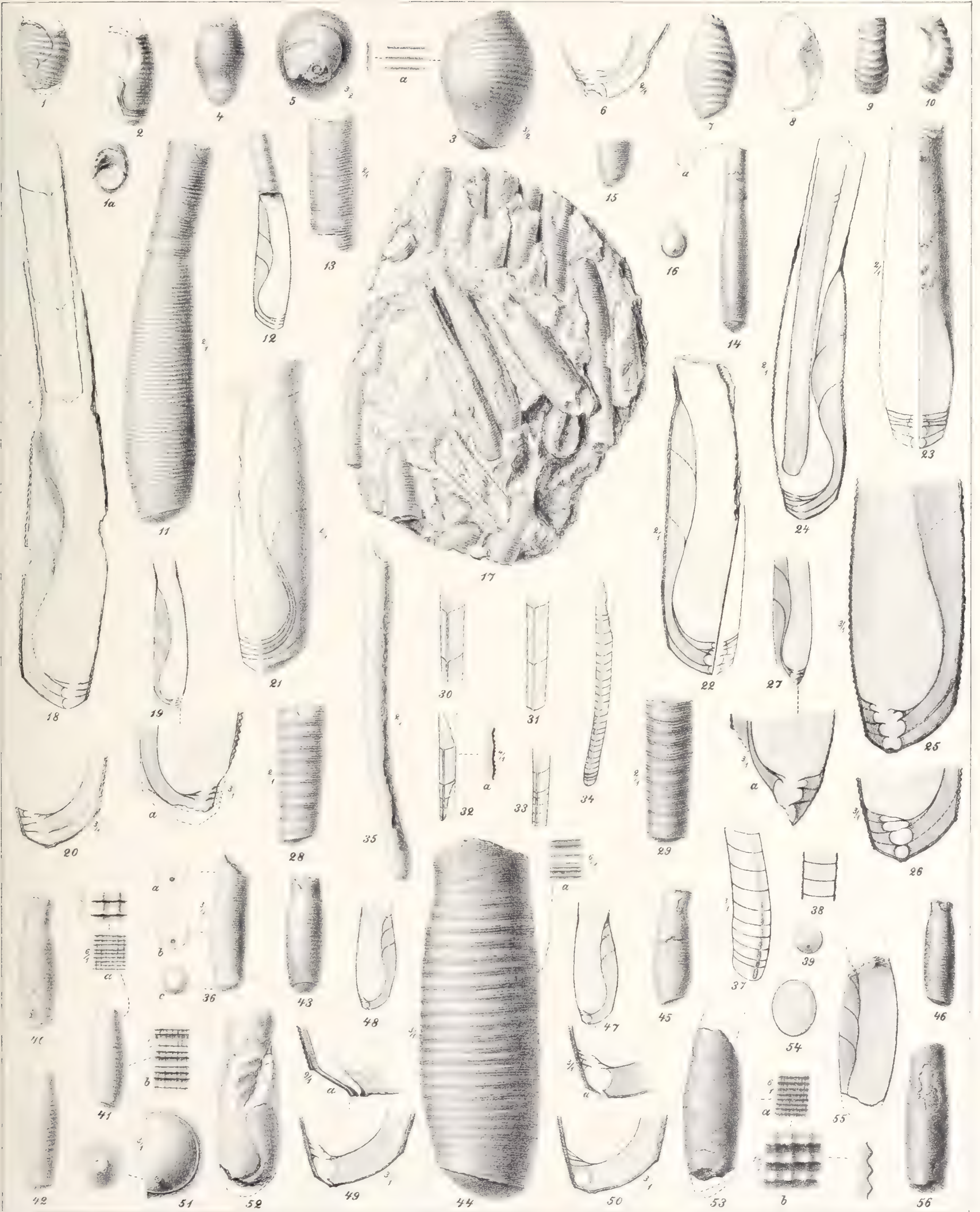




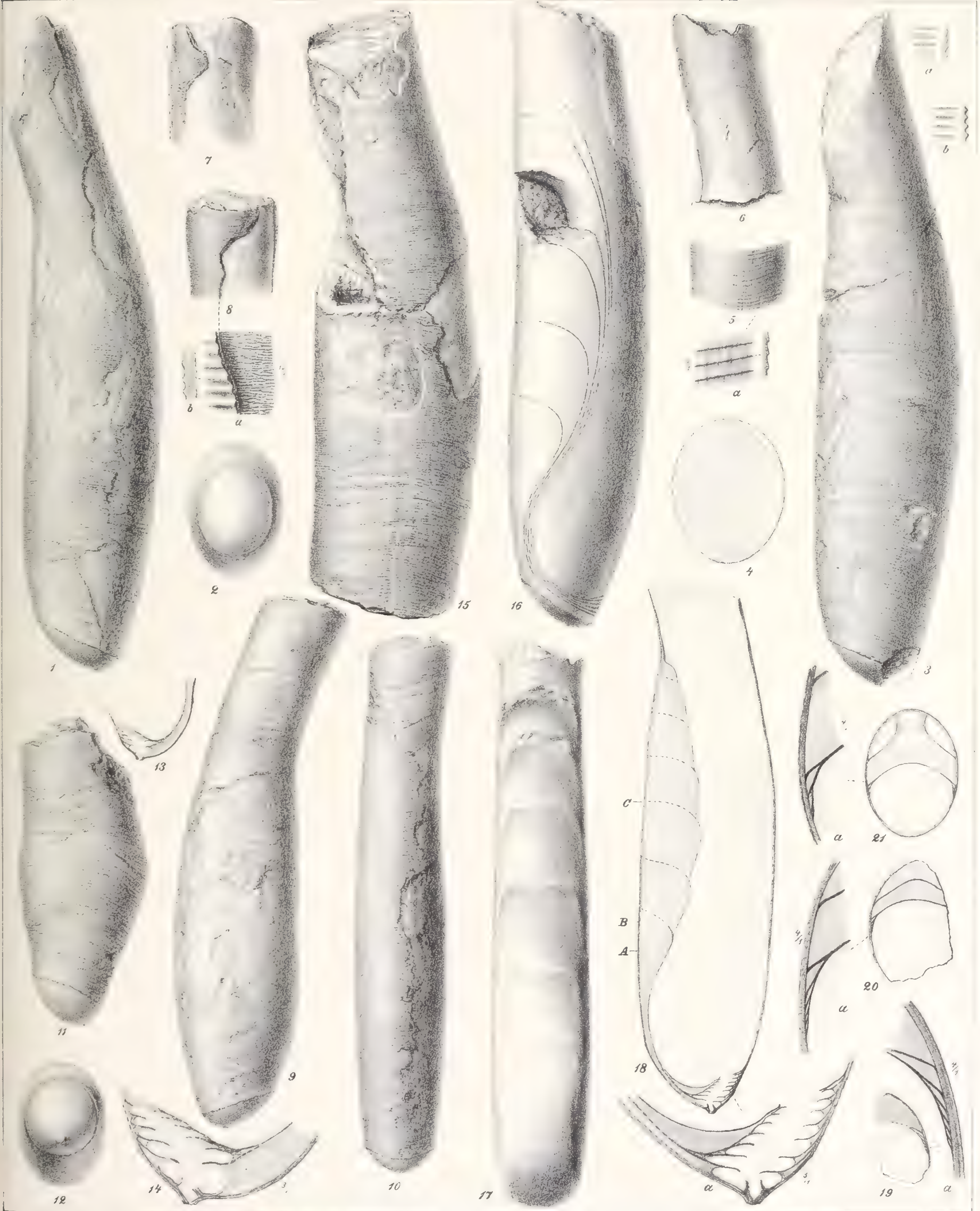
PLATE II.

PLATE II.

Ascoceras manubrium n.

All specimens from Sandarfve kulle, excepting that delineated in figure 15, which is from Mannagårda in Lye.

Fig. 1. Lateral view. Fig. 2. The truncature from below. Fig. 3. Another specimen in lateral aspect with details of ornamentation. Fig. 4. Transverse section. Figs. 5—8. Details of the narrow, necklike aperture. Fig. 9. A complete, though smaller specimen, lateral view. Fig. 10. Ventral aspect of the same. Fig. 11. Fragment of an irregularly grown specimen. Fig. 12. Truncature of the same from below. Fig 13. Apex of the same in longitudinal section. Fig. 14. The same magnified. Fig. 15. Fragment of a very large specimen from Lye. Fig. 16. Decorticated specimen from Sandarfve showing the sutures of six sigmoid septa. Fig 17. Nucleus of the ventral part seen from its interior surface, with sutures of six septa. Fig. 18. Longitudinal section; a. apical part of the same showing seven septa and above them an adventive regular one. Fig. 19. Transverse section of another specimen taken at a height corresponding to A in fig. 18. Fig. 20. Transverse section at a height corresponding to B in fig. 18. Fig. 21. Transverse section, taken at a height corresponding to C in fig. 18 and showing only five septa.



G. Liljevall del. & lith.
Centraltryckeriet, Stockholm.

PLATE III.

PLATE III.

Ascoceras manubrium n.

Fig. 1—2. Sections of apices with six and seven septa from Sandarfve.

» 3. Nucleus of the end of another specimen with the sutures of six sigmoid septa and one Nautiloid septum, seen from the ventral side.

» 4. Longitudinal section showing the two strata, of which the shell is composed, *a.* the exterior one, *c.* interior lining it.

» 5. Longitudinal section near the apex, *a.* the exterior shell, *b.* the septum of the truncature, *c.* the interior lining stratum, 1, 2, 3 sigmoid septa forming the innermost dark stratum, near the ventral side.

» 6. Interior view of the bottom of the body chamber longitudinally sectioned along the dorsal side. Specimen from Sandarfve kulle magnified.

» 7. Idealized view of the same, as seen from above, to show how the seven septa are arranged above each other in the bottom. Ventral side down.

» 8. A model of an Asc. manubrium, sectioned along the median line, to elucidate the structure and arrangement of the septa.

Ascoceras fistula n.

» 9. Ideal view of its three sigmoid septa seen from the ventral side.

» 10. The third septum, shown as free and, as it were, dissected out from the shell, to exhibit the large vacuum in the middle.

» 11. The same, lateral aspect.

Ascoceras manubrium n.

» 12, 13, 14. Different views of a specimen with a fragment of the Nautiloid still left in situ, from Sandarfve kulle. Fig. 14, dorsal view.

» 15. Transverse section of the Ascoceratid part near the upper margin.

» 16. View of the Nautiloid apex; same specimen.

» 17. Longitudinal section of the same, the Ascoceras having not yet any septa, thus being in the »Aphragmite»-stage; *a.* the siphuncle of the Nautiloid continued into the siphuncle of the Ascoceras, *b.* siphuncle of the lowest septum of the Nautiloid.

» 18. A joint of a specimen from Linde klint; *a.* magnified section of the shell.

» 19. Ornamentation of the same.

» 20. Longitudinal sections of a Nautiloid specimen from Linde.

» 21. Ditto from Sandarfve.

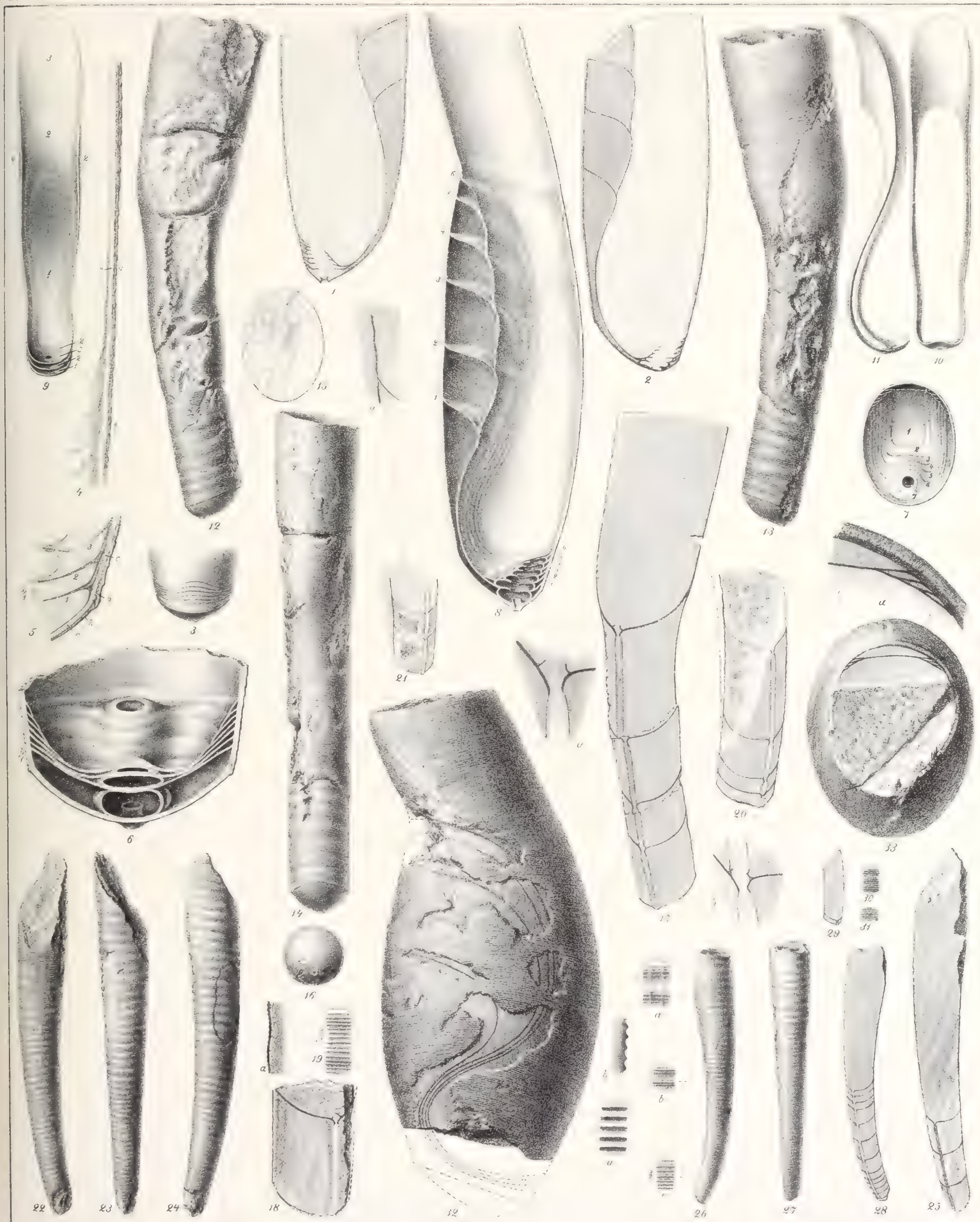
» 22—25. Different views and longitudinal section of a Nautiloid from Sandarfve, younger stage.

» 26—28. Still younger specimen, same locality.

» 29. Longitudinal section and 30—31 details of ornamentation of very small specimen from Linde klint.

» 32. **Ascoceras bohemicum** Barr. nat. size from Hoburg.

» 33. View of its inferior apex and *a.* transverse section near the ventral side, showing the four septa.



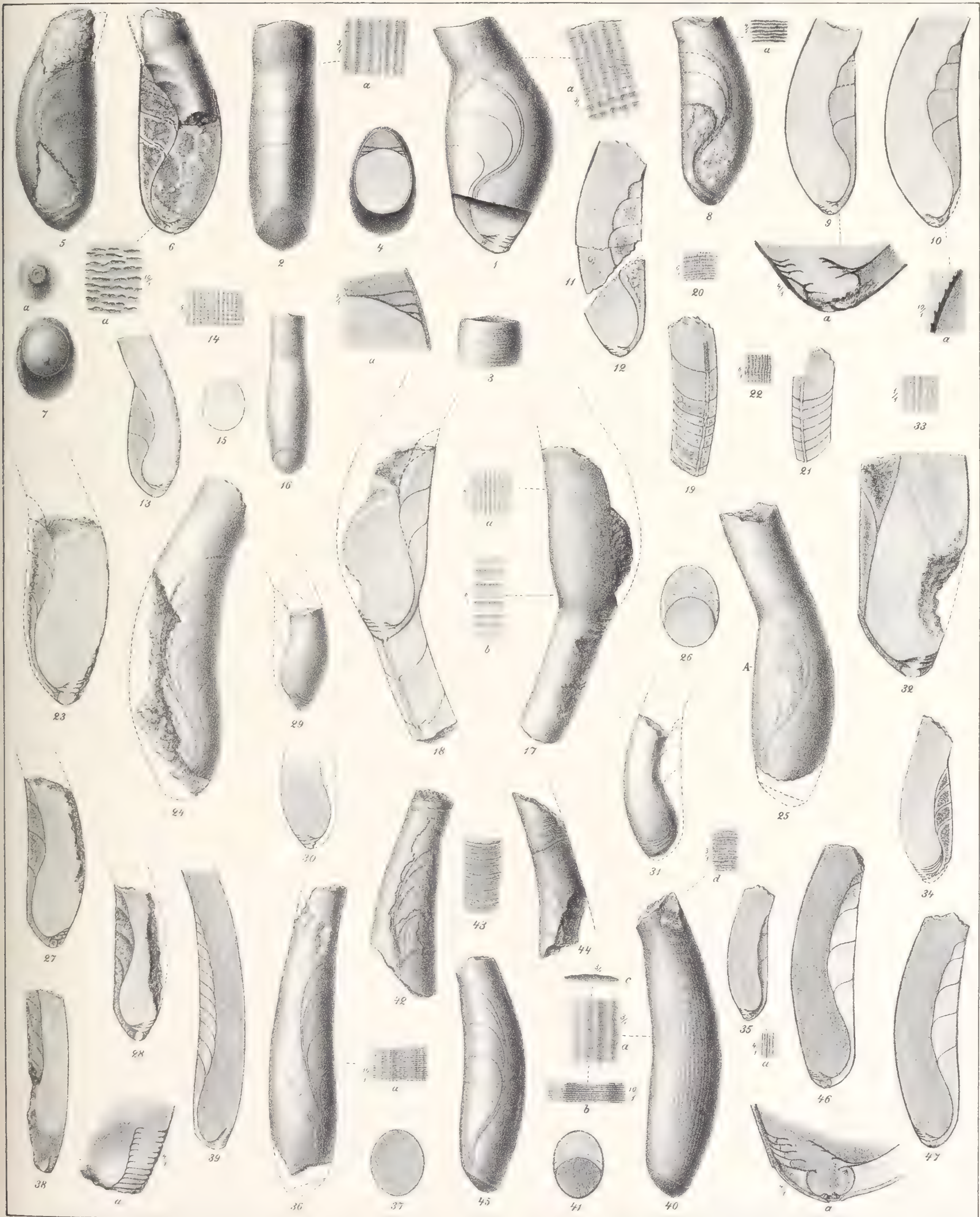
G. Liljevall del. & lith.

PLATE IV.

PLATE IV.

Fig. 1. **Ascoceras ampulla** n. from Samsugn, Othem, with sculpture of the shell magnified.
» 2. » » Dorsal view of the same with ornamentation of the neck magnified.
» 3. » » The neck from the ventral side.
» 4. » » Transversal section near the apex and magnified portion of it.
» 5. **Ascoceras collare** n. Lateral view of specimen from Hamra.
» 6. » » Longitudinal section and *a*. impressions of the mantle on the septa in the interior.
» 7. » » Truncature and the siphuncle magnified.
» 8. **Ascoceras gradatum** n. from Hoburg.
» 9. » » Longitudinal section of another specimen and *a*. apex magnified.
» 10. » » Longitudinal section of another specimen and *a*. interior surface of the septa, sectioned, magnified.
» 11—12. » » Fragments of a specimen, longitudinally sectioned.
» 13. **Ascoceras** sp. indet. from Samsugn in Othem longitudinally sectioned.
» 14. » » Ornamentation of the same.
» 15. » » Transverse section.
» 16. » » Dorsal view.
» 17. **Ascoceras lagena** n. from Samsugn in Othem with fragment of the Nautiloid in situ and magnified details of the ornamentation.
» 18. » » Same specimen longitudinally sectioned.
» 19. » » Section of a fragment of a Nautiloid of this species.
» 20. » » Ornamentation of the same.
» 21. » » Section of another specimen.
» 22. » » Ornamentation of the same.

Fig. 23. **Ascoceras lagena** n. Longitudinal section of another specimen.
» 24. » A large specimen with the sutures of the four septa.
» 25. **Ascoceras** sp. indet. from Lummelund with uncommonly long neck.
» 26. Transverse section of the same at A.
» 27. **Ascoceras** sp. Samsugn, Othem, longitudinal section a little on the side of the central dorso-ventral axis and obliquely as only to show the first element of the siphuncle.
» 28. **Ascoceras** sp. Kyrkberget in Wisby.
» 29. **Ascoceras** sp. Nucleus from the stratum *d* near Wisby.
» 30. » » The same in longitudinal section.
» 31. Another specimen from the stratum *c* of Wisby.
» 32. A fragment from Klints in Othem, having a peculiar angular form of the first sigmoid.
» 33. Its ornamentation magnified.
» 34. **Ascoceras** sp. showing three regular septa above the sigmoid ones, from Samsugn in Othem.
» 35. **Ascoceras** from Hoburg, with the sigmoids very little prominent, *a*. marks of ornamentation.
» 36. **Ascoceras** from Samsugn related to Asc. cucumis.
» 37. » Transverse section.
» 38. Fragment of an Ascoceras with indications of an uncommonly large number of septa (12); *a*. lower end magnified. From Linde klint.
» 39. A restoration of the same specimen in natural size.
» 40. **Ascoceras cucumis** n. from Sandarfve kulle and details of ornamentation *a*—*d*.
» 41. » » Transverse section of the same.
» 42. » » Neck and aperture.
» 43. » » Ornamentation of the neck from the ventral side.
» 44. » » Another fragment of a neck.
» 45. » » A nucleus showing the sutures of the septa.
» 46. » » Longitudinal section and *a*. enlargement thereof.
» 47. » » Another specimen in a longitudinal section.



G. Liljevall del. & lith. Centraltryckeriet, Stockholm.

PLATE V.

PLATE V.

Ascoceras decipiens n.

Fig. 1. Specimen from Sandarfve kulle, lateral view and details of ornamentation.
2. The same, ventral aspect with ornamentation.
3. Its apex and *a*. enlargement thereof.
4. Neck and ornamentation.
5. Longitudinal section and enlarged figure of the apex.
6. Transverse section of the same.
7—8. Sections of another specimen.
9—10. Sections of a specimen from Linde klint.
11—12. Various sections, 12 *a*. especially to show the siphuncle.
13—14. Specimen with the sutures of the septa and the same sectioned.
15. Uncommonly small specimen from Ljugarn.
16. Transverse section showing the arrangement of three septa, the dorsal side up, ventral down.
17. Transverse section across the inferior apex, between the septum of the truncature and the first sigmoid septum.
18. Fragment of which three different oblique sections have been taken, in order to show the different aspects of the siphuncle.
19. Section along the line A—B of the magnified section *a*. of fig. 18.
20. Ditto along C—D.
21. Ditto along E—F, the smaller, black ring being the narrow siphonal duct of the Nautiloid in transverse section.
22. Longitudinal section of a specimen from Sandarfve kulle with four regular septa above the sigmoid ones.
22 a. The same magnified ten times.
22 b. Dorsal portions of the uppermost septa of the same.
23. Specimen from Sandarfve kulle with fragment of the Nautiloid in situ.
24. Longitudinal section of the same and the same magnified *a*. The siphuncle of the Nautiloid is seen to continue in the siphuncle of the Ascoceras, in which only a single sigmoid septum has been formed.

Fig. 25. Part of the same specimen from the ventral side showing the different strata of which the shell and the septa are composed.
26. Another specimen of Ascoceras and Nautiloid in union from Mannagårda in Lye and its ornamentation.
27. Longitudinal section of the same.
28. Transverse section of the Ascoceratidan portion.
29. Ditto of the Nautiloid.
30—34. Different fragments of the Nautiloid, 32—34 from Sandarfve and 30—31 from Ljugarn, sectioned and with ornamentation.

Ascoceras sipho n.

35. Transverse section of the following.
36. Nucleus from Linde klint with the sutures of the septa.
37. Its neck with ornamentation.
38. Another specimen, same loc., sutures somewhat deviating.
39. Section of the same.
40. Another specimen, *a*. apex sectioned.
41—42. Two different specimens longitudinally sectioned, sp. 41 from Linde klint.
43. Transverse section of fig. 42.

Glossoceras gracile var. *curta* BARR.

44. Apex of a fragment and *a*. magnified.
45. The same in transverse section.
46. Fragment possibly belonging to this species.
47. Complete specimen from Sandarfve kulle, lateral view with various details.
48. Same specimen, ventral view.
49. The aperture from above.
50—52. Various specimens in longitudinal section and magnified.


6
8
10
4
5
7
9
11
12
23
22
19
20
21
18
27
28
25
29
22 b
22 a
24
36
38
40
35
37
32
33
42
44
46
47
49
48
52

PLATE VI.

PLATE VI.

Fig. 1. **Ascoceras cochleatum** n. from Wisby.
2. **Ascoceras fistula** n. Schematized, represented as complete.
3. **Ascoceras manubrium** n. Ditto.
4. **Ascoceras lagena.** Ditto.
5. **Ascoceras decipiens.** Ditto. In all these figures the shaded parts signify such portions as have been really found, pointed ones as they are supposed to have been.

Choanoceras mutabile n.

6—7. Shell, natural size from the convex (6) side and the concave (7). Fig. 6 a. part of the surface of the interior stratum magnified. From Samsugn in Othem.
8. Apex of the same seen from below.
8 a. The same magnified to show the shape of the button-like funnel of the septum and the little plug which closes the siphuncle.
9. The shell, natural size, lateral view.
10. Longitudinal section of this specimen.
10 a. The siphuncle of the section in fig. 10, magnified.
11. The inferior part of the body chamber hollowed out to show the sutures of the incomplete septa on the inside.
12. Longitudinal section of another specimen from Klints in Othem.
13. Longitudinal section facing the side where the septa are lacunose.
14. Likewise, facing the side where the septa are complete.
15. Longitudinal section from the concave to the convex side, and showing the hollow interior shell with outlines of the incomplete septa.
16. Bottom seen from above, showing the siphuncle and the outlines of the incomplete septa.
17—19. Transverse sections of the specimen fig. 15, 17 corresponding with A., 18 with B., 19 with C.

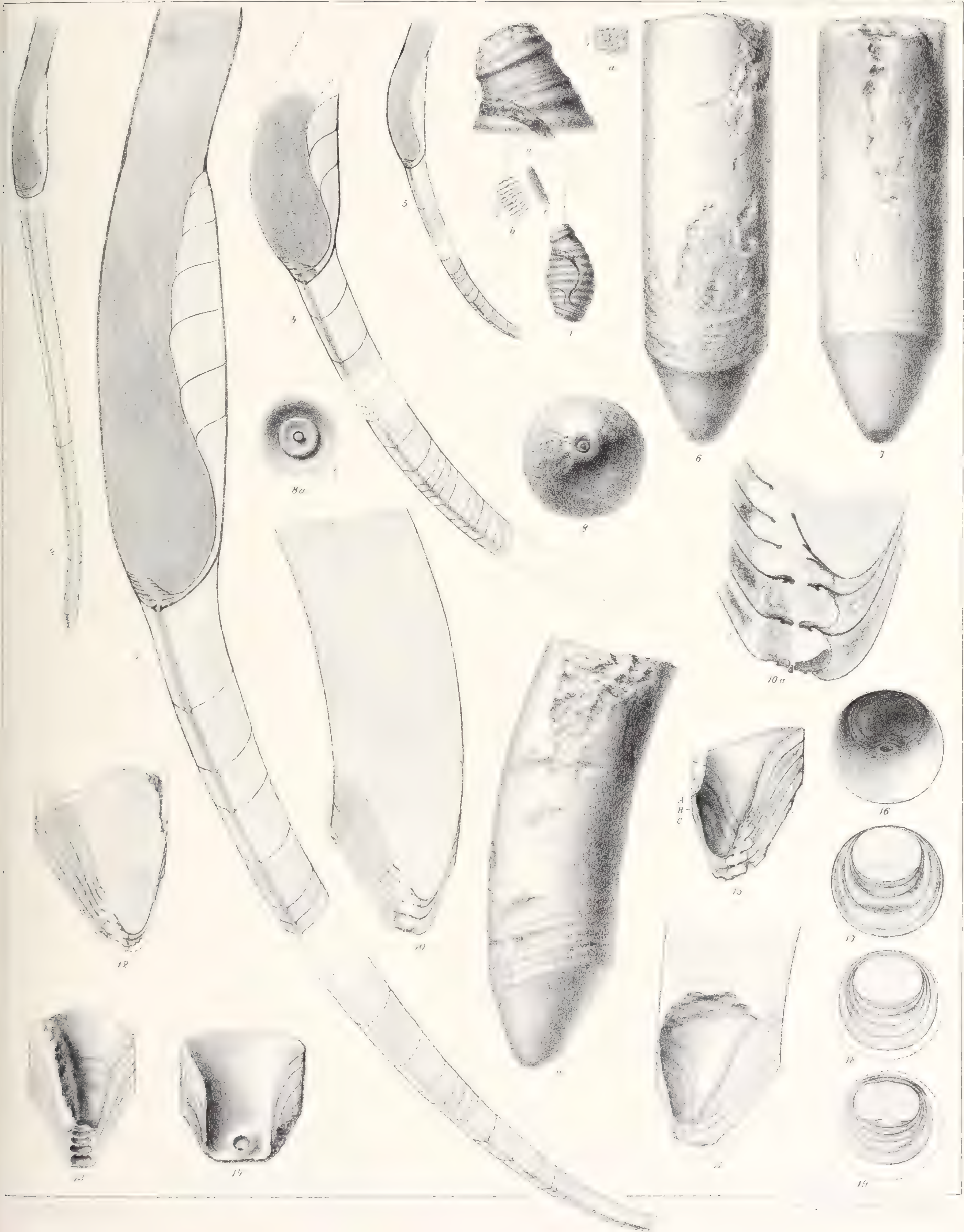

1
a
b
c
2
3
4
5
6
7
8
8a
10
10a
12
13
14
15
A
B
C
16
17
18
19

PLATE VII.

PLATE VII.

Choanoceras mutabile n.

Fig. 1. Specimen from Samsugn with seven septa, of which five are incomplete.
2. Same specimen from the side of the lacunose septa, a little sectioned to show that the septa join each other as in Ascoceras.
3. A specimen showing transition from the initial stages to the later with one incomplete septum.
4. Younger specimen from Samsugn without lacunose septa and with more cylindrical siphuncle elements.
5. Surface ornamentation of the same.
6—8. Fragments with cylindrical elements of the siphuncle.
9. Smallest specimen from the shore of Boge, with four septa and cylindrical elements of the siphuncle.
10. Ornamentation of its surface.
11. Another small specimen with only three septa.
12. Specimen from Follingbo with nummuloid elements of the siphuncle and no lacunose septa.
13. *a.* The exterior shell, *b.* The inferior side of the septum. At × small pits. This figure is magnified from the septum marked × in fig. 16 and likewise in fig. 12.
14. Part of the shell (*a*) to show the interior impressions of its wall (*b*) and the pits on the upper edge on the inside of the septum (*c*).
15. A section to elucidate the position of the just mentioned impressions: *b.* inside of the shell, *c.* inside of the septum.
16. Longitudinal section of a shell, showing the relative position of the septa and the wall; ×. the point where the pits, figured in fig. 13, are situated.
17. Fragment showing how the truncation takes place or how an inferior part of the shell is broken away from the rest.
18. An unknown Cephalopodous shell from the limestone of Slite with funnelshaped septa; *a.* the two uppermost septa magnified.
19. The same two septa sectioned to show the prolongated funnel.
20. A schematic representation of these septa.
21. **Ophidioceras reticulatum** Ang. from Othem, Samsugn; *a.* part of it to show ornamentation, *b.* ornamentation of largest whorl still more magnified.

Fig. 22. **Ophidioceras reticulatum** Ang. The ventral keel of the same.
23. » » Section of a specimen, same loc.
24. » » Innermost whorls of same section.
25. » » Transverse section, showing the position of the siphuncle.
26. » » Another specimen, same loc.
27. » » Transverse section of all whorls.
28. » » Details of ornamentation.
29. » » A third specimen from Samsugn.
30. » » Tranverse section.
31. » » Section of specimen with narrower whorls from Fårö; *a*—*b* details of siphuncle and septa.
32. » » Ventral keel of specimen from Follingbo.
33. » » Transverse section of largest whorl to show the form of the keel. Follingbo.
34. **Ophidioceras rota** n. Largest specimen from Sandarfve kulle.
34 a—c. » » Details of its ornamentation.
35. » » Ventral keel.
36. » » Transverse section of specim. fr. Linde klint.
37. » » Longitudinal section of specim. fr. same loc.
38. **Ophidioceras reticulatum** Ang. Nucleus of specimen from Grogarn with impressions of the inside of the shell; *a.* magnified, *b.* seen edgewise.
39. » » Transverse section of the whorl.
40. » » Keel of the nucleus, the striæ being nearly horizontal.



KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 23. N:o 13.

OM

IAKTTAGELSERNA VID UPSALA OBSERVATORIUM

FÖR

EQUINOKTIETS BESTÄMNING

VÅREN OCH HÖSTEN 1889

AF

K. BOHLIN OCH C. A. SCHULTZ-STEINHEIL.

INLEMNAD TILL K. VET. AKADEMIEN DEN 13 NOVEMBER 1889.

* * *

STOCKHOLM, 1890.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

blott skola spela en roll för upprättandet af en referenskatalog för de fotografiska bestämningarna. Upprättandet af en dylik katalog bör af naturliga skäl grundas på precisionsbestämningar från så många håll som möjligt och, när det kommer härtill, böra smärre instrument kunna göra tjenst bredvid de större, förutsatt att man skall finna lämpligt att i denna katalog inrycka ljusstarkare stjernor. För närvarande äro emellertid de undersökningar, hvilka kunna göras till föremål för löpande arbeten med ett instrumentsystem af den art, Upsala observatorium förfogar öfver, lämpligen att söka på andra områden än stjernkatalogernas.

Iakttagelser af solen för bestämning så väl af tabellafvikelserna, som särskildt af equinoktiepunkten, hafva under dessa förhållanden ansetts såsom de för närvarande lämpligaste på Upsala observatorium. Det är att hoppas att observatoriet sålunda skall kunna lemna ett godt bidrag till fyllande af ett behof, som för astronomien allt fortfarande är känbart.

Jemför man nemligen olika observatoriers bestämningar af equinoktiepunkten med hvarandra, så visar det sig, att afvikelserna mellan de olika bestämningarna äro betydligt större, än man kunde anse sig hafva skäl att vänta på grund af hvarje särskild series inre öfverensstämmelse och omfattning samt instrumentens fulländning och observatörernas skicklighet. Professor S. Newcomb har i sitt arbete »On the right ascensions of the equatoreal fundamental stars etc.» Washington astronomical and meteorological results 1870 Appendix III, sammanställt ett stort antal equinoktiebestämningar från skilda håll i och för härledning af en möjligast säker nollpunkt för sitt i denna afhandling uppställda system af »standard stars». Vi meddela för öfversigtens skull de olika värden på e, equinoktiets korrektion, som han sålunda användt, jemte källan och epoken för hvarje bestämning.

Bradley enl. Bessels red.	1756	+ 0^s.06
Piazzi	1800	— 0 .08
Maskelyne	1805	— 0 .13
Bessel katalog I	1817	+ 0 .05
Bessel » II	1822	0 .00
Pond	1823	+ 0 .07
Struve (Positiones mediæ)	1825	+ 0 .04
Argelander	1828	+ 0 .06
Cambridge	1835	— 0 .03
Edinburg	1838	+ 0 .04
Greenwich first six-year Cat.	1839	— 0 .05
Cambridge	1841	+ 0 .06
Edinburg	1842	— 0 .01
Pulkowa	1845	0 .00
Greenwich sec. six-year Cat.	1845	0 .00
Cambridge	1849	+ 0 .06
Greenwich third six-year Cat.	1851	+ 0 .02
Cambridge	1856	— 0 .01
Greenwich first seven year Cat.	1857	— 0 .01

Paris	1859	$0^s.00$
Greenwich second seven year Cat.	1864	— 0 .02
Washington	1864	+ 0 .05
Paris	1865	+ 0 .11
Washington	1867	+ 0 .05
Greenwich	1869	— 0 .03

Från denna samling värden hafva dessutom blifvit uteslutna några, hvilka innebära allt för stora afvikelser såsom $e = -0^s.29$ enligt observationer vid Radcliffe Observatory, Oxford. Enligt NEWCOMBS åsigt härrör denna afvikelse af en personlig ekvation och ej af instrumentet. Likaså har uteslutits en serie från observatoriet i Paris 1866—1867, utförd af en ensam observatör, hvars resultat i hög grad afvika från andra observatörers.

En blick å ofvanstående siffror, af hvilka hvar och en kostat årslånga iakttagelser, inger omedelbart den mening, åt hvilken NEWCOMB på annat ställe i sin afhandling gifvit uttryck i följande ord: »It is well known, that the best determinations of the equinox exhibit discordances, far larger than can result from purely accidental errors of observation, and so indicate the existence of systematic errors in the observations of the sun, the nature and cause of which are obscure. It is well known that the personal equation of an observer is frequently different for the sun and for a star, and this difference will appear in the difference of their right ascensions. Diurnal changes in the clock, the instrument, and the personal equation of the observer will also introduce errors into the determination. Under these circumstances the most we can do is to base our determination on de widest range of material at our disposal, depending for accuracy on the number and variety of the determinations employed rather than upon precision of any one.» Härtill kommer nu ytterligare den allt för sannolika möjligheten, att äfven om de olika bestämningarnas skiljaktigheter skulle kunna utplånas, eller, hvilket dervid kommer på ett ut, om de skulle stå till hvarandra i förhållande af tillfälliga fel, ett gemensamt konstant fel skulle kunna vidlåda dem alla. För att kringgå en dylik svårighet skulle intet annat medel stå till buds än den föreslagna åtgärden, att välja ett annat plan än ekliptikan till fundamentalplan, t. ex. banplanet för någon af småplaneterna. Innan det kommer derhän, är hufvuduppgiften, att hopa serier af solobservationer från spridda håll och af olika observatörer och man bör för tidsbesparingens skull härvid ihågkomma att det är onödigt att i hvarje serie samla enskilda observationer till ett större antal, än att det sannolika felet nedtryckes till ungefär det belopp, som utgör ett mått på de skilda observationsseriernas inbördes öfverensstämmelse.

Sedan en dylik observationsserie efter professor DUNÉRS tillträde till prefekturen vid Upsala observatorium påbörjats, så har det synts lämpligt att, ännu innan det fullständiga observationsmaterialet blifvit samladt, lemna en preliminär redogörelse för den första gruppen af iakttagelser, varen och hösten 1889, för att sålunda söka bilda en föreställning om, huruvida och i hvilken grad det använda instrumentsystemet i ifrågavarande afseende motsvarar sitt ändamål. Detta skall blifva vår uppgift å följande sidor.

I. Passageinstrumentet och passageiakttagelsernas anordning.

Innan vi gå att meddela sjelfva iakttagelserna, må här lemnas några kortfattade notiser om de använda instrumenten.

Passageinstrument, af den konstruktion, som REPSOLD senast gifvit åt portabla passageinstrument, är monteradt på ett starkt gjutjernstativ, bestående af tvenne delar, en mindre triangelformad del, försedd med trenne fotplattor, mot hvilka det egentliga, i ett stycke gjutna stativet hvilar. Det senare fasthålles i azimut i förhållande till det undre partiet af tvenne skrufvar, stödjande mot en klack i det öfre partiet. Till följd af instrumentets stora tyngd är det dess bättre nästan onödigt att tilldraga dessa skrufvar. Försöken hafva nemligen visat, att ett för starkt åtdragande af desamma åstadkommer spänning och irregularitet i instrumentets stånd. Instrumentets axel är bruten och försedd med ett prisma, som efter åtskilliga af professor SCHULTZ vidtagna förändringar i dess ursprungliga montering, synes ega en tillfredsställande stabilitet. Tuben är fästad på den horisontela axelns midt. Objektivet af REINFELDER och HERTEL i München har en öppning af 96^{mm} och en fokalvidd af 970^{mm}. Den vanligen använda förstoringen var 180. Instrumentet är försedt med bekväm omläggningsapparat. Dess stabilitet bestyrkes äfven deraf, att man synes kunna godtyckligt iterera dess omläggning, utan att löpa risk att azimuten häraf lider ringaste förändring. Detta är äfven derigenom en lycklig omständighet, att man för axelns nivellering är nödsakad att lägga om instrumentet, emedan den på axeln hängande nivån är allt för svagt monterad, för att icke ändra sin nollpunkt, om man skulle lyfta den ur lagren. Instrumentet saknar kollimationsskruf och kollimationen korrigeras medelst prismat. Trådnätet består af 17 hår. Afstånden från midtelhåret befunnos hafva följande värden, gällande C.O.

1	$50^s.540$	17	$51^s.555$
2	45 .509	16	46 .386
3	42 .363	15	42 .730
4	38 .152	14	38 .539
5	34 .026	13	34 .585
6	25 .846	12	25 .955
7	10 .257	11	10 .607
8	5 .013	10	5 .590

För att redan här lemna en föreställning om huru instrumentet under observationsserien förhållit sig, meddelas följande värden på instrumentets medelst okularmikrometern (1 gänga = $3^s.09$) bestämda azimut i förhållande till observatoriets ¼ mil i norr belägna mir, af kollimationens värden sådana de blifvit befunna genom passageinstrumentets inställning i dess båda lägen på vertikalcirkeln, samt af inklinationens värden vid solpassagerna (1 nivådel = $0^s.109$).

1889	Mir-azimut	Kollim. C.O.	Inklination	1889	Kollim. C.O.
Mars 9	$2^s.332$	— $0^s.058$	+ $0^s.166$	Aug. 31	+ $0^s.005$
13	261	— 0 .042	286	Sept. 1	+ 0 .005
14	—	+ 0 .021	—	2	+ 0 .006
15	403	+ 0 .026	291	3	— 0 .043

1889	Mir-azimut	Kollim. C.O.	Inklination
Mars 17	$2^s.304$	$-0^s.036$	—
18	334	+ 0 .036	+ $0^s.261$
19	318	+ 0 .037	331
20	354	+ 0 .016	141
21	297	+ 0 .019	206
22	304	+ 0 .031	193
23	311	+ 0 .017	219
25	270	0 .000	278
28	238	— 0 .025	376
29	260	— 0 .040	280
30	254	— 0 .040	355
April 5	250	— 0 .008	111
9	264	— 0 .027	053
10	309	— 0 .044	028
11	334	— 0 .048	001
17	308	— 0 .043	— 0 .003
18	344	— 0 .009	— 0 .005

1889	Kollim. C.O.
Sept. 7	$-0^s.006$
8	— 0 .023
9	+ 0 .013
17	— 0 .060
18	— 0 .020
24	— 0 .003

Härtill är att anmärka, att i azimutbestämningarna ingår en säkerligen ej helt och hallet afsebar lateralrefraktion, särskildt till följd af ljusstralarnes väg öfver den norr om observatoriet belägna delen af staden. Vidare märker man, att inklinationen mot slutet af våren blifvit afsigtligt ändrad. Sasom längre fram skall framgå af redogörelsen för observationernas behandling, hafva af ofvanstaende siffror blott kollimationsvärdena kommit till användning vid reduktionen.

Till följd af instrumentaxelns och tubens tyngd har instrumentet en rätt ansenlig böjning ($0^s.16$). För den händelse att i böjningen utom denna term skulle ingå någon term beroende af dubbla zenitafstandet, att salunda instrumentaxelns afvikelse fran meridianen skulle vara uttryckt genom formeln

$$\alpha_0 + \alpha_1 \operatorname{Cos} z + \alpha_2 \operatorname{Cos} 2z$$
$$+ \beta_1 \operatorname{Sin} z + \beta_2 \operatorname{Sin} 2z$$

— hvarest i alla händelser α_2 och β_2 i föreliggande fall äro ytterst små kvantiteter — hafva observationerna sa anordnats, att man endast observerat fundamentalstjernor af ungefär samma deklination som solen; i allmänhet har man salunda icke öfverskridit en 10° bred zon, omkring solens parallelcirkel. Hade α_2 och β_2 verkligen haft märkbarare värden, sa hade man för att eliminera deras inflytande varit nödsakad att ytterligare skärpa fordringarna i detta afseende, i betraktande deraf att argumentet $2z$ ändrar sig dubbelt så fort som deklinationen.

Enligt den ursprungliga afsigten, hvilken äfven numera kommer att följas, skulle man för hvarje dag observera blott i *ett* läge af instrumentet, dels emedan det vid den differentiela karaktären af iakttagelserna kunde anses onödigt att genom omläggning söka eliminera några konstanta fel, dels derför att man, i betraktande af instrumentets i en direktion osymmetriska konstruktion med prisma, icke kunde anse sig ega garanti, för

att instrumentets omläggning skulle medföra den eliminerande verkan, man dermed afsåg. Observatören vid passageinstrumentet föredrog emellertid under varobservationerna att för hvarje dag observera i instrumentets båda lägen. Fasthåller man den meningen, enligt hvilken resultaten af iakttagelserna i instrumentets båda lägen strängt taget icke kunna kombineras, så kunde man med denna anordning anse sig hafva erhållit samma resultat, som om tvenne olika instrument kommit till användning. Mot den fördel, som häruti kan anses inbegripen, ställer sig emellertid en olägenhet, om äfven af underordnad betydelse, nemligen den omständigheten, att solobservationen alltid blifvit ofullständig i ettdera läget, i det man af den ena solranden i detta läge blott medhunnit att observera halfva antalet trådar.

Iakttagelserna registrerades medelst en TEORELLS registerapparat. Nollpunkterna på pappersremsan angafvos särskildt för hvarje stjernpassage enligt normaluret HOHWÜ 34. Detta ur anskaffades för observatoriet år 1881 af herr professor SCHULTZ och har, enligt hans fleråriga undersökningar, visat sig motsvara de högsta anspråk på regelbunden och säker gång.

Iakttagelserna vid passageinstrumentet utfördes med några få undantag af amanuensen C. A. SCHULTZ-STEINHEIL.

II. Vertikalcirkeln och anordningen af iakttagelserna med den samma.

Den REPSOLDska vertikalcirkelns konstruktion är i korthet följande. En trefot af gjutjern uppbär en stark vertikal axel. Denna axel uppbär och omslutes af det vertikala partiet, af den i ett stycke gjutna lagerbocken af massivt jern. Instrumentet har likasom passageinstrumentet bruten axel och prisma och tuben är fästad på den horisontela axelns midt. Objektivets dimensioner äro de samma som vid passageinstrumentet. Cirkeln är graderad från 4 till 4 minuter. Något protokoll öfver dess gradering har af REPSOLD icke blifvit fördt. Icke heller har ännu någon undersökning af delningsfelen kunnat utföras, emedan nödiga tillbehör för en dylik undersökning saknas. Till kommande vår skall emellertid denna brist afhjelpas, i det vertikalcirkeln af REPSOLD skall förses med 4, i stället för nu 2, mikroskop, hvilka då göras rörliga på den cirkelformiga mikroskopbäraren. För att emellertid göra observationerna oberoende af de lagbundna delningsfelen, har dels genom cirkelns vridning zenitpunkten blifvit tid efter annan ändrad, dels hafva blott sådana fundamentalstjernor iakttagits, som haft nära samma deklination som solen, något som äfven varit nödvändigt för att eliminera först och främst refraktionens fel samt dernäst inflytandet af instrumentets, såsom det nedan skall framgå, rätt ansenliga böjning och i densamma möjligen förekommande förändringar.

Mikroskopbäraren kontrolleras medelst ett vattpass, hvars skaldel på vanligt sätt genom en serie inställningar på passageinstrumentet samt omvexlande vridning af fotskrufvarne och afläsning på cirkeln blifvit bestämd till 1''.33. Under iakttagelsernas lopp har dessutom aktgifvits på, att positiva nivaafläsningar blifvit motvägda af negativa, så att nivåvärdets inverkan på slutresultatet skulle blifva obetydlig.

De båda mikroskopen, inställningscirkeln och synfältet belysas med en enda lampa i kombination med ett lämpligt spegelsystem. Nivån belyses af fixa i observationsrum-

mets tak på lämpligt afstånd från instrumentet anbragta fotogenlampor, hvilka äfven, medelst en spegel, tjena till belysning vid inställning å horisontalcirkeln. Senare har den lilla lampan på instrumentet, som gerna slocknade vid blåst, ersatts af en glödlampa af 3 normalljus, som matas af ett batteri af omkring 15 kromsyre-element.

Hvarje skaldel å mikroskopens trummor motsvarar i det närmaste 2″. Den korrektion som härtill var att anbringa, bestämdes vid hvarje observationstillfälle, genom mikroskopskrufvarnas jemförelse med tvenne bestämda intervall på cirkeln, nemligen intervallen 0°—0° 4′ och 180°—180° 4′. Värdena af dessa intervall hafva blifvit särskildt bestämda. Den metod, som för en sådan bestämning erbjuder sig, är att uppmäta ett antal öfver cirkelns periferi likformigt fördelade streck (i föreliggande fall med 30° mellanrum). Under förutsättning af delningsfelens periodiska natur, gifver mediet af dessa mätningar ett värde på den använda skrufvens gängor, hvarefter normalintervallen uppmätas och evalueras i sekunder med tillhjelp af det sålunda erhållna gängvärdet. Den omständigheten att instrumentet icke kan vridas 360° kring sin horisontela axel utan att tuben aftages från axeln, omöjliggjorde emellertid det direkta genomförandet af en dylik bestämning, hvilken måste på följande sätt modifieras. Man uppmätte med t. ex. mikroskop I (det högra) så många af de öfver cirkeln likformigt fördelade intervallen, som för det samma kunde göras tillgängliga. De öfriga intervallen uppmättes medelst mikroskop II. De senare mätningarna kunde sedan reduceras till hvad mikroskop I skulle hafva gifvit, efter det man genom uppmätning af något gemensamt intervall med båda mikroskopens skrufvar evaluerat förhållandet mellan de båda skrufvarnes gängvärden. Sålunda erhöllos följande intervallvärden.

	0°—0° 4′	180°—180° 4′	Vigt
Mars 14	119r.17	120r.26	$\frac{1}{3}$
30	.02	20 .04	1
April 11	.03	19 .91	1
24	.06	19 .49	1
30	.09	19 .71	1

Enheten för ofvanstående tal är 1 dubbelsekund. Såsom definitiva värden af intervallen antogos

0°—0° 4′	180°—180° 4′
119r.06	119r.82

Ytterligare må här meddelas resultaten af skrufvarnes jemförelse med dessa normalintervall för olika dagar. Hvarje tal i kolumnerna 2 och 3 är resultatet af 6 enskilda mätningar.

	Direkta mätningar af normalintervallen		Korrektion på 1 gänga		Summa af korrekt.
	I	II	I	II	I + II
1889	0°—0° 4′	180°—180° 4′			
Mars 14	118r.28	120r.92	+ 0r.39	— 0r.55	— 0r.16
16—17	8 .68	0 .83	+ 0 .19	— 0 .50	— 0 .31
17—18	8 .42	0 .75	+ 0 .32	— 0 .46	— 0 .14
18	8 .43	0 .98	+ 0 .31	— 0 .58	— 0 .27

	Direkta mätningar af normalintervallen I	II	Korrektion på 1 gånga I	II	Summa af korrekt. I + II
1889	0°—0° 4′	180°—180° 4′			
Mars 18—19	118ʳ.33	120ʳ.77	+ 0ʳ.36	— 0ʳ.47	— 0ʳ.11
19	8 .38	1 .07	+ 0 .34	— 0 .62	— 0 .28
19—20	8 .53	1 .02	+ 0 .26	— 0 .60	— 0 .24
20—21	8 .07	1 .15	+ 0 .50	— 0 .66	— 0 .16
21	8 .30	0 .57	+ 0 .38	— 0 .38	0 .00
22	8 .28	1 .20	+ 0 .39	— 0 .69	— 0 .30
22—23	8 .20	1 .12	+ 0 .43	— 0 .65	— 0 .22
23	8 .43	0 .97	+ 0 .31	— 0 .57	— 0 .26
24—25	8 .40	1 .10	+ 0 .33	— 0 .64	— 0 .31
27—28	8 .30	0 .67	+ 0 .38	— 0 .42	— 0 .04
28	8 .42	0 .87	+ 0 .32	— 0 .52	— 0 .20
29—30	8 .35	1 .15	+ 0 .35	— 0 .66	— 0 .31
April 4—5	8 .25	1 .02	+ 0 .40	— 0 .66	— 0 .20
5	8 .43	1 .17	+ 0 .31	— 0 .67	— 0 .36
10	8 .02	0 .83	+ 0 .54	— 0 .50	+ 0 .04
11	8 .18	0 .97	+ 0 .44	— 0 .57	— 0 .13
	180°—180° 4′	0°—0° 4′			
16—17	119 .18	119 .85	+ 0 .27	— 0 .39	— 0 .12
17—18	9 .10	9 .88	+ 0 .36	— 0 .41	— 0 .05
18	9 .23	9 .75	+ 0 .30	— 0 .35	— 0 .05
	0°—0° 4′	180°—180° 4′			
Aug. 30—31	118 .27	120 .85	+ 0 .39	— 0 .51	— 0 .12
31	8 .60	1 .27	+ 0 .23	— 0 .72	— 0 .49
Sept. 1	8 .55	1 .10	+ 0 .26	— 0 .64	— 0 .38
1—2	8 .37	1 .05	+ 0 .34	— 0 .61	— 0 .27
2	8 .58	1 .43	+ 0 .24	— 0 .80	— 0 .56
7—8	8 .48	0 .90	+ 0 .29	— 0 .54	— 0 .25
8—9	8 .35	1 .35	+ 0 .36	— 0 .76	— 0 .40
9	8 .47	1 .18	+ 0 .30	— 0 .68	— 0 .38
16—17	8 .68	1 .25	+ 0 .19	— 0 .71	— 0 .52
17	8 .57	1 .53	+ 0 .25	— 0 .85	— 0 .60
23—24	8 .35	1 .08	+ 0 .35	— 0 .63	— 0 .28

Man har ansett sig kunna antaga reduktionselementet i sista kolumnen såsom konstant under längre perioder och för beräkningen användt följande medeltal.

	I + II
Mars 14—Mars 21	— 0ʳ.20
Mars 22—April 5	— 0 .30
April 10—April 18	— 0 .05
Aug. 31—Sept. 24	— 0 .39

De periodiska felen hos mikrometerskrufvarna hafva icke underkastats någon vidare undersökning. än att man ernått visshet, att de äro mycket små. Det torde väl ock få betecknas såsom i allmänhet onödigt äfven vid de finaste undersökningar, att på afläsningarna anbringa dylika korrektioner, om skrufvarna äro väl utförda; ty om några kvantiteter genom sin tillfälliga natur elimineras, så är det väl just dessa skrufkorrektioner.

Inställningarna utfördes så, att instrumentet alltid skrufvades i motsatt led mot det observerade objektets vertikala rörelse. Var denna icke allt för liten (i närheten af meridianen) sa föredrogs att utföra inställningen sasom en passageobservation öfver den horisontela traden. Alla inställningar gjordes *pa* en af de horisontela trådarna. Afståndet mellan dem är nemligen väl stort för att förläna säkerhet at en inställning midt emellan de samma.

En omständighet må ytterligare här påpekas, nemligen följande. Då instrumentet vrides kring sin vertikala axel, äfven om detta sker med den för ändamålet befintliga skrufven, så förflyttar sig nivåblåsan något i motsatt led, för att, sedan instrumentet lemnats stilla, återgå till ett jemvigtsläge. Det har nu visat sig, att detta jemvigtsläge är olika med en eller två tiondedels nivådelar, allt efter det instrumentet vridits åt ena eller andra hallet och blåsan salunda intagit jemvigtsläget, genom att röra sig fran venster eller höger. För att eliminera det fel, som på detta sätt skulle kunna införas genom nivån, en af de olägenheter som vidlåda denna lika otillfredsställande som nödvändiga apparat, har aktgifvits derpa, att instrumentets bringande i dess läge vid hvarje inställning ständigt försiggick genom en vridning kring den vertikala axeln i alltid samma led.

Observationstiderna annoterades enligt en stjerntidskronometer, KULLBERG 4253, hvars stånd under observationsserien voro följande.

1889	Stjerntid	Stånd	1889	Stjerntid	Stånd
Mars 13	$23^{t}.8$	$-0^{m}.27^{s}.9$	Aug. 31	$10^{t}.9$	$-12^{m}.10^{s}.0$
	2.1	28.0		17.7	11.1
	10.5	29.0		20.0	11.4
15	23.9	33.7	Sept. 1	10.2	13.3
18	23.6	42.6		19.1	14.3
	5.4	43.3		20.3	14.4
	7.1	43.4	2	10.7	15.7
19	23.7	45.6		19.8	17.7
	8.6	46.3		21.6	18.0
20	0.2	48.7	3	10.9	19.9
21	0.2	52.3	7	11.2	33.7
	7.2	53.0		17.9	34.7
22	0.3	55.3		19.6	34.9
	7.2	55.7	8	11.2	37.2
23	0.4	58.3		19.9	38.2
	6.8	59.1	9	11.1	40.5
25	0.5	−1 . 5.5		18.4	41.1
28	0.7	18.1		20.3	41.3
	7.8	19.2	17	11.7	−13 .13.8

1889		Stjerntid	Stånd	1889		Stjerntid	Stånd
Mars	29	$0^t.8$	$-1^m.22^s.4$	Sept.	17	$17^t.9$	$-13^m.15^s.0$
		8 .5	23 .4			20 .0	15 .1
	30	0 .8	26 .7		18	12 .0	18 .6
		9 .6	28 .0		24	12 .2	44 .2
April	5	1 .2	52 .4			19 .0	45 .9
		6 .0	53 .0				
		8 .5	53 .4				
	9	4 .6	— 2 .10 .0				
		7 .1	10 .4				
	10	1 .5	13 .6				
	11	1 .2	17 .9				
		6 .8	18 .7				
		8 .9	19 .2				
	17	1 .9	44 .3				
		4 .9	44 .9				
		9 .3	45 .6				
		11 .0	45 .9				
	18	1 .7	48 .2				
		2 .1	48 .3				
		9 .4	49 .3				
		10 .3	49 .4				

Dragningen på timme såsom reduktionselement har antagits vara

Mars 13—Mars 23	$-0^s.125$
Mars 25—April 18	— 0 .170
Aug. 31—Sept. 24	— 0 .164

De för refraktionsberäkningen nödiga barometerstånden och lufttemperaturerna hafva hemtats från härvarande meteorologiska observatorium och äro de samma å vederbörligt ställe [1]) offentliggjorda. Korrektionen till meteorologiska observatoriets barometerstånd, svarande mot nivåskilnaden af observatoriets normalbarometer och astronomiska observatoriets vertikalcirkel, utgör + 0.23 mm.

Samtliga observationer med vertikalcirkeln äro utförda af t. f. observatorn herr K. Bohlin.

III. Iakttagelserna med passageinstrumentet och deras reduktion.

De här nedan sid. 16 följ. meddelade tabellerna innehålla passage-iakttagelserna och deras reduktion. Den första kolumnen innehåller observationsdatum, den andra det iakttagna objektet, den tredje antalet trådar vid passageobservationen, den fjerde cirkelläget. Den femte innehåller mediet af de till mellersta tråden reducerade passagerna. Med afseende på den samma är att anmärka, att vid reduktionen till mellersta tråden för sol-

[1]) Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique d'Upsala.

observationerna afseende blifvit fäst vid solens rörelse. Äro $\frac{d\alpha}{dt}$ och $\frac{d\delta}{dt}$ solens hastigheter i rektascension och deklination och $\frac{d\gamma}{dt}$ urets dragning samt f tråddistansen, så är den allmänna formeln för reduktion till mellersta tråden följande:

$$\varDelta t = \frac{f}{\operatorname{Cos}\delta} + \frac{f}{\operatorname{Cos}\delta}\left(\frac{d\alpha}{dt} - \frac{d\gamma}{dt} + \operatorname{tg}\delta \frac{f}{\operatorname{Cos}\delta}\frac{d\delta}{dt}\right).$$

För det föreliggande ändamålet var det tillräckligt att utom den första termen blott medtaga korrektionstermen

$$\frac{f}{\operatorname{Cos}\delta}\frac{d\alpha}{dt}.$$

Den sjette kolumnen innehåller korrektionen för instrumentfelen. Betecknas med F optiska axelns afvikelse från meridianen, så är det tydligt, att denna kvantitet såsom varande en ständigt ändlig funktion af zenitafståndet, skall kunna framställas under formen

$$F = a_0 + a_1 \operatorname{Cos} z + \ldots$$
$$+ b_1 \operatorname{Sin} z + \ldots$$

Motsvarande korrektion å passagetiden är

$$\frac{F}{\operatorname{Cos}\delta}.$$

Utvecklas dessa uttryck, så erhålles efter en lätt transformation och i det poldistansen betecknas med p, följande uttryck för reduktionen

$$m + h \operatorname{Cot} p + c \operatorname{tg} \tfrac{1}{2} p,$$

om blott tvenne termer medtagas. Kvantiteterna m, h och c kunna då anses inbegripa alla instrumentfelen, äfven dem som bestå i böjningar. Kvantiteten m kan lämpligen sammanslås med urståndet, så att man blott behöfver göra afseende på h och c. Den senare kan anses sammanfalla med kollimationen och i den samma tänka vi oss äfven inbegripen inverkan af den dagliga aberrationen till beloppet $\varkappa = 0.011$. Kvantiteten c erhålles sålunda ur den ofvan anförda förteckningen öfver kollimationsvärdena; h bestämdes direkte ur iakttagelserna af pol- och sydliga stjernor. Genom denna anordning ernås för det första fördelen af en enklare beräkning, än om man betraktat azimut, inklination och böjning såsom instrumentkonstanter, och vidare gör man sig på detta sätt oberoende af sådana fel, som man kunde befara af instrumentaxelns kontrollering medels nivån.

Här nedan följa de värden på h och c, som sålunda blifvit bestämda.

	C.O.		C.V.			C.O.		C.V.	
1889	h	c	h	c	1889	h	c	h	c
Mars 9	$0^s.005$	$0^s.069$	——	$+ 0^s.047$	Aug. 31	$+ 0.030$	$+ 0^s.005$	——	——
13	$+ 0.083$	$- 0.052$	——	$+ 0.031$	Sept. 1	——	——	——	$+ 0^s.005$
15	——	$+ 0.015$	$+ 0^s.280$	$- 0.037$	2	——	$+ 0.006$	——	——
18	$+ 0.114$	$+ 0.025$	$+ 0.331$	$- 0.047$	3	——	——	——	$- 0.043$
19	$+ 0.018$	$+ 0.026$	$+ 0.234$	$- 0.048$	7	——	——	$+ 0^s.034$	$- 0.006$
21	$- 0.001$	$+ 0.008$	$+ 0.188$	$- 0.030$	8	$- 0.282$	$- 0.024$	——	——
22	$+ 0.005$	$+ 0.020$	$+ 0.185$	$- 0.042$	9	——	——	$+ 0.041$	$+ 0.013$
23	$- 0.008$	$+ 0.006$	$+ 0.254$	$- 0.028$	17	$- 0.333$	$- 0.060$	——	——

	C.O.		C.V.			C.O.		C.V.	
1889	*h*	*c*	*h*	*c*	1889	*h*	*c*	*h*	*c*
Mars 25	+ 0^s.013	— 0^s.011	+ 0^s.309	— 0^s.011	Sept. 18	——	——	——	— 0^s.020
28	+ 0 .080	— 0 .036	+ 0 .336	+ 0 .014	24	——	——	— 0^s.095	+ 0 .003
29	+ 0 .060	— 0 .051	+ 0 .364	+ 0 .029					
30	+ 0 .056	— 0 .051	+ 0 .367	+ 0 .029					
April 5	— 0 .134	— 0 .019	+ 0 .133	— 0 .003					
10	— 0 .127	— 0 .055	+ 0 .132	+ 0 .033					
11	— 0 .172	— 0 .059	+ 0 .156	+ 0 .037					
17	— 0 .124	— 0 .054	+ 0 .101	+ 0 .032					
18	——	— 0 .020	+ 0 .173	— 0 .002					

Jemföres nyss anförda formel med den, som erhålles, då azimut, inklination och böjning (b, C.O.) tagas som instrumentfel, och betecknas polhöjden med φ samt värdena af h för C.O. och C.V. med h_o och h_v, så inses, att

$$\frac{h_o - h_v}{2} - c = b \operatorname{Sin} \varphi .$$

Nu har man på grund af nyss meddelade värden från våren — på hösten har observerats uteslutande i ett läge hvarje dag —

1889 Mars 18	$\frac{h_o - h_v}{2} - c =$	— 0^s.144
19		145
21		113
22		121
23		148
25		148
28		103
29		112
30		116
April 5		125
10		086
11		116
17		069

eller i medium

$$\frac{h_o - h_v}{2} - c = - 0^s.123;$$

sålunda

$$b = - 0^s.142 \text{ (C.O.)}$$

Anbringas de korrektioner, som med dessa värden å h och c beräknats, så erhållas de under rubriken Reducerad passagetid i kolumn 7 af observations-tabellen meddelade värden, hvilka kombinerade med de i åttonde kolumnen anförda rektascensionerna gifva nionde kolumnens värden på $m + \gamma$. Rektascensionerna äro samtliga hemtade ur förteck-

ningen i Berl. Jahrb. De korrektioner, som bero på månens längd hafva härvid blifvit särskildt anbragta.

Hvad kvantiteterna $m + \gamma$ beträffar, så är det tydligt att de samma icke skola öfverensstämma för de båda cirkellägena. Betecknas nemligen värdena gällande för C.O. och C.V. med m_o och m_v, så finner man lätt, att relationen

$$\frac{m_o - m_v}{2} = b \operatorname{Cos} \varphi$$

måste ega rum. Detta ger oss tillfälle till en ny bestämning af böjningen. Efter vederbörlig reduktion af hvarje dags värden på $m + \gamma$ till en gemensam tid, erhålles nemligen

1889 Mars	18	$\frac{m_o - m_v}{2} = -0^s.175$
	19	160
	21	100
	22	145
	23	105
	28	060
	29	055
	30	075
April	5	105
	9	105
	10	100
	11	035
	17	040
	18	110

eller i medium

$$\frac{m_o - m_v}{2} = -0^s.098$$

hvaraf

$$b = -0^s.195 \text{ (C.O.)}$$

— ett värde, som med afseende på den inbördes öfverensstämmelsen i de båda serier af värden, som tjenat till böjningens beräkning, kan anses rätt väl öfverensstämmande med det nyss å sida 14 härledda värdet. Anser man den förra bestämningen förtjent af något högre vigt, så kan man såsom resulterande värde af böjningen fastställa

$$b = -0^s.16.$$

Såsom vi nämnt har emellertid detta böjningsvärde icke direkt kommit till användning vid reduktionen, och ofvanstående härledning af böjningen har blifvit meddelad blott såsom en kontroll och för att visa, att böjningen icke är behäftad med större irregulariteter.

Den tablå öfver iakttagelserna, till hvilken ofvanstående hänför sig, är följande. Härtill är blott att anmärka, att följande iakttagelser undantagsvis utförts af BOHLIN neml.: Mars 13 alla iakttagelser utom af solen, Mars 17 alla iakttagelser utom af solen, Mars 18 samtliga iakttagelser, Aug. 31 iakttagelserna af stjernorna efter δ Ursæ min., Sept. 1 alla iakttagelser.

Dag.	Objekt.	Antal trådar.	Cirkel-läge.	Iakttagen passagetid	$i\,C\,st + c\,tg\,\frac{1}{2}p$	Reducerad passagetid	Rektascension	$m + \gamma$
Mars 9	⊙ I	17	O	23ʰ21ᵐ41ˢ.30	— 0ˢ.07	23ʰ21ᵐ41ˢ.23		
	⊙ II	17	O	23 51.11	— 0.07	23 51.04		
	Polaris	15	O	1 20 13.97	— 0.22	1 20 13.75	1 17 23.45	— 2 50.30
» 13	⊙ I	17	O	23 36 23.42	— 0.05	23 36 23.37		
	⊙ II	17	O	38 33.23	— 0.05	38 33.18		
	Polaris	12	O	1 20 8.65	+ 3.71	1 20 12.36	1 17 21.43	50.93
	ε Leonis	17	O	9 42 24.66	+ 0.01	9 42 24.67	9 37 33.78	50.89
	π Leonis	17	O	57 12.49	— 0.03	57 12.46	54 21.61	50.85
	λ Hydræ	17	O	10 8 2.42	— 0.08	10 8 2.34	10 5 11.47	50.87
» 15	⊙ I	17	V	23 43 42.19	— 0.05	23 43 42.14		
	⊙ II	17	V	45 51.76	— 0.05	45 51.71		
	Polaris	1	O	1 19 9,00				
	Polaris	10	V	19 58.47	+ 12.53	1 20 11.00	1 17 20.34	50.66
	γ Orionis	17	V	5 22 0.71	0.00	5 22 0.71	5 19 10.13	50.58
» 18	⊙ I	8	O	23 54 37.15	+ 0.02	23 54 39.17		
	⊙ II	17	V	56 48.42	— 0.05	56 48.37		
	Polaris	5	V	1 19 54.72	+ 14.81	1 20 9.73	1 17 19.03	50.70
	Polaris	9	O	20 4.66	+ 5.10	20 9.76	19.03	50.73
	α Orionis	17	V	5 52 0.08	0.00	5 52 0.08	5 49 7.32	50.76
	8 Monoc.	15	V	6 20 43.56	— 0.01	6 20 43.55	6 17 52.97	50.58
	10 Monoc.	17	V	25 19.26	— 0.08	25 19.18	22 28.51	50.67
	S Monoc.	17	O	37 42.76	+ 0.04	37 42.80	34 51.75	51.05
	18 Monoc.	17	O	44 55.20	+ 0.02	44 55.22	42 4.29	50.93
	β Can. min.	17	O	7 23 58.86	+ 0.04	7 23 58.90	7 21 7.96	50.94
» 19	⊙ I	8	V	23 58 17.91	— 0.05	23 58 17.86		
	⊙ II	17	O	0 0 27.18	+ 0.03	0 0 27.21		
	Polaris	7	O	1 20 8.80	+ 0.76	1 20 9.56	1 17 18.72	50.84
	Polaris	6	V	19 59.21	+ 10.45	20 9.66	17 18.72	50.94
	α Orionis	17	V	5 52 0.13	+ 0.01	5 52 0.12	5 49 9.30	50.82
	ν Orionis	17	V	6 4 4.43	+ 0.02	6 4 4.45	6 1 13.50	50.95
	8 Monoc.	17	V	20 43.76	— 0.02	20 43.74	17 52.95	50.79
	10 Monoc.	17	O	25 19.61	+ 0.03	25 19,64	22 28.49	51.15
	S Monoc.	17	O	37 42.78	+ 0.02	37 42.80	34 51.73	51.07
	18 Monoc.	17	O	44 55.37	+ 0.02	44 55.39	42 4.27	51.12
	15 Lyncis	17	O	50 30.62	+ 0.04	50 30.66	47 39.74	50.92
	19 Lyncis sq.	17	V	7 16 39.02	+ 0.33	7 16 39.35	7 13 48.59	50.76
	β Can. min.	17	V	23 58.77	0.00	23 58.77	21 7.94	50.83
	25 Monoc.	17	O	34 36.89	+ 0.03	34 36.72	31 45.61	51.11
» 20	⊙ I	11	O	0 1 56.94	+ 0.01	0 1 56.95		
	⊙ II	10	V	4 5.50	— 0.03	4 5.47		
» 21	⊙ I	8	V	0 5 34.90	— 0.03	0 5 34.87		
	⊙ II	16	O	7 44.35	+ 0.01	7 44.36		
	Polaris	7	V	1 20 1.01	+ 8.40	1 20 9.41	1 17 18.26	51.15
	Polaris	9	O	20 9.67	— 0.04	20 9.63	17 18.26	51.37

Dag.	Objekt.	Antal trådar.	Cirkel-läge.	Iakttagen passagetid.	h Cot p + c tg $\frac{1}{2}$ p	Reducerad passagetid.	Rektascension.	$m + \gamma$
Mars 21	α Tauri	17	V	4 32 23.29	+ 0.03	4 32 23.32	4 29 32.16	— 2 51.16
	β Orionis	17	O	5 12 3.02	+ 0.01	5 12 3.03	5 9 11.54	51.49
	γ Orionis	17	V	22 1.36	— 0.03	22 1.33	19 10.01	51.32
	α Orionis	17	O	52 0.72	+ 0.01	52 0.73	49 9.27	51.46
	β Cancri	17	V	8 13 21.17	0.00	8 13 21.17	8 10 30.00	51.17
	Br. 1197	17	V	22 58.60	— 0.03	22 58.57	20 7.18	51.39
	η Cancri	17	O	29 9.15	+ 0.01	29 9.16	26 17.74	51.42
	ε Hydræ	17	O	43 45.67	+ 0.01	43 45.68	40 54.30	51.38
» 22	⊙ I	8	O	0 9 13.43	+ 0.02	0 9 13.45		
	⊙ II	17	V	11 22.42	— 0.04	11 22.38		
	Polaris	8	V	1 20 1.02	+ 8.26	1 20 9.28	1 17 18.08	51.20
	Polaris	8	O	20 9.24	+ 0.22	20 9.46	17 18.08	51.38
	β Orionis	17	O	5 12 3.05	+ 0.02	5 12 3.07	5 9 11.52	51.55
	γ Orionis	17	O	22 1.54	+ 0.02	22 1.56	19 9.99	51.57
	δ Orionis	17	O	29 11.09	+ 0.02	29 11.11	26 19.54	51.57
	ε Orionis	17	O	33 25.80	+ 0.02	33 25.82	30 34.27	51.55
	κ Orionis	17	V	45 20.48	— 0.08	45 20.40	42 29.02	51.38
	α Orionis	17	V	52 0.51	— 0.02	52 0.49	49 9.25	51.24
	8 Monoc.	17	V	6 20 44.12	— 0.03	6 20 44.09	6 17 52.90	51.19
	10 Monoc.	17	V	25 19.79	— 0.06	25 19.73	22 28.44	51.29
» 23	⊙ I	8	V	0 12 51.56	— 0.03	0 12 51.53		
	⊙ II	17	O	15 0.94	+ 0.01	15 0.95		
	Polaris	8	O	1 20 9.80	— 0.35	1 20 9.45	1 17 17.89	51.56
	Polaris	9	V	19 57.90	+ 11.85	20 9.25	17 17.89	51.36
	α Arietis	17	V	2 3 44.83	+ 0.09	2 3 44.92	2 0 53.46	51.46
	α Tauri	17	O	4 32 23.73	0.00	4 32 23.73	4 29 32.14	51.59
	β Orionis	17	O	5 12 3.13	+ 0.01	5 12 3.14	5 9 11.51	51.63
	γ Orionis	17	O	22 1.60	+ 0.01	22 1.61	19 9.98	51.63
	δ Orionis	17	O	29 11.22	+ 0.01	29 11.23	26 19.53	51.70
	ε Orionis	17	O	33 25.95	+ 0.01	33 25.96	30 34.26	51.70
	κ Orionis	17	V	45 20.54	— 0.07	45 20.47	42 29.01	51.46
	α Orionis	17	V	52 0.64	+ 0.01	52 0.65	49 9.24	51.41
» 25	⊙ I	8	V	0 20 7.90	0.00	0 20 7.90		
	⊙ II	17	O	22 17.38	— 0.01	22 17.37		
	Polaris	8	V	1 19 55.09	+ 13.80	20 8.89	1 17 17.42	51.47
	Polaris	9	O	20 8.61	+ 0.58	20 9.19	17 17.42	51.77
» 28	⊙ I	8	O	0 31 3.08	— 0.03	0 31 3.05		
	⊙ II	17	V	33 11.92	+ 0.03	33 11.95		
	Polaris	8	O	1 20 5.29	+ 3.57	1 20 8.86	1 17 16.54	52.32
	Polaris	9	V	19 53.57	+ 15.00	20 8.57	17 16.54	52.03
	α Arietis	17	V	2 3 45.50	+ 0.15	2 3 45.65	2 0 53.45	52.20
	κ Orionis	17	V	5 45 21.14	— 0.04	5 45 21.10	5 42 28.94	52.16
	α Orionis	17	O	52 1.45	— 0.02	52 1.43	49 9.18	52.25
	ξ Gemin.	17	O	6 41 55.47	— 0.01	6 41 55.46	6 39 3.26	52.20
	β Can. min.	17	O	7 24 0.15	— 0.02	7 24 0.13	7 21 7.82	52.31

Dag	Objekt	Antal trådar.	Cirkel-lage.	Iakttagen passagetid.	$k \operatorname{Cot} p + c \operatorname{tg} \frac{1}{2} p$	Reducerad passagetid.	Rektascension.	$m + \gamma$
Mars 28	25 Monoc.	17	V	7 34 37.70	—0.01	7 34 37.69	7 31 45.49	— 2 52.20
	α Can. min.	17	V	36 21.59	+ 0.04	36 21.63	33 29.53	52.10
	β Cancri	17	O	8 13 22.25	—0.01	8 13 22.24	8 10 29.92	52.32
	Br. 1197	17	V	22 59.21	—0.01	22 59.20	20 7.10	52.10
» 29	⊙ I	6	O	0 34 41.58	—0.05	0 34 41.53		
	⊙ II	12	V	36 50.12	+ 0.05	36 50.27		
	Polaris	4	V	1 19 52.06	+16.25	1 20 8.31	1 17 16.26	52.05
	Polaris	6	O	20 6.37	+ 2.66	20 9.03	17 16.26	52.77
	β Cancri	17	O	8 13 22.28	—0.03	8 13 22.25	8 10 29.90	52.35
	Br. 1197	17	O	22 59.58	—0.05	22 59.53	20 7.08	52.45
	δ Cancri	17	O	41 15.30	—0.02	41 15.28	38 22.91	52.37
	ε Hydræ	17	O	43 46.63	—0.04	43 46.59	40 54.19	52.40
	ζ Hydræ	17	V	52 24.15	+ 0.07	52 24.22	49 31.95	52.27
	α Cancri	17	V	55 17.51	+ 0.10	55 17.61	52 25.35	52.26
	δ Hydræ	17	V	9 11 28.12	+ 0.05	9 11 28.17	9 8 35.83	52.34
	83 Cancri	17	V	15 39.79	+ 0.14	15 39.93	12 47.65	52.28
» 30	⊙ I	8	V	0 38 19.49	+ 0.06	0 38 19.55		
	⊙ II	16	O	40 28.82	—0.05	40 28.77		
	Polaris	3	O	1 20 5.95	+ 2.50	1 20 8.45	1 17 16.02	52.43
	Polaris	4	V	19 51.91	+16.38	20 8.29	17 16.02	52.27
	α Arietis	17	V	2 3 45.64	+ 0.17	2 3 45.81	2 0 53.43	52.38
	β Eridani	16	O	5 5 15.39	—0.06	5 5 15.33	5 2 22.75	52.58
	β Orionis	17	O	12 4.04	—0.07	12 3.97	9 11.40	52.57
	γ Orionis	17	O	22 2.39	—0.04	22 2.35	19 9.87	52.48
	δ Orionis	17	O	29 12.00	—0.05	29 11.95	26 19.43	52.52
	ε Orionis	17	V	33 26.44	+ 0.02	33 26.46	30 34.15	52.31
	κ Orionis	17	V	45 21.32	—0.03	45 21.29	42 28.89	52.40
	α Orionis	17	V	52 1.40	+ 0.08	52 1.48	49 9.13	52.35
April 5	⊙ I	8	V	1 0 12.07	+ 0.01	1 0 12.08		
	⊙ II	17	O	2 21.78	—0.03	2 21.75		
	Polaris	2	O	20 15.22	— 5.98	20 9.24	1 17 15.79	53.45
	Polaris	3	V	20 3.08	+ 5.93	20 9.01	17 15.79	53.22
	α Canis min.	8	O	7 36 22.98	—0.03	7 36 22.95	7 33 29.37	53.58
	κ Gemin.	12	O	40 38.25	—0.07	40 38.18	37 44.60	53.58
	β Cancri	17	O	8 13 23.29	—0.04	8 13 23.25	8 10 29.77	53.48
	Br. 1197	17	O	23 0.51	—0.01	23 0.50	20 6.95	53.55
	ε Hydræ	4	V	43 47.24	+ 0.02	43 47.26	40 54.09	53.17
	ζ Hydræ	17	V	52 25.12	+ 0.01	52 25.13	49 31.83	53.30
	α Cancri	17	V	55 18.54	+ 0.03	55 18.57	52 25.23	53.34
	ϑ Hydræ	17	V	9 11 29.11	+ 0.01	9 11 19.12	9 8 35.71	53.41
	83 Cancri	17	V	15 40.80	+ 0.04	15 40.84	12 47.53	53.31
» 9	⊙ I	8	V	1 14 50.37	+ 0.02	1 14 50.39		
	⊙ II	12	O	17 0.15	—0.05	17 0.10		
	δ Gemin.	17	O	7 16 23.36	—0.08	7 16 23.28	7 13 29.26	54.02
	β Can. min.	17	V	24 1.39	+ 0.03	24 1.42	21 7.61	53.81

Dag.	Objekt.	Antal trådar.	Cirkel-läge.	Jakttagen passagetid.	h Cot p + c tg $\frac{1}{2}$ p	Reducerad passagetid.	Rektascension.	$m + \gamma$
April 10	⊙ I	12	V	1 18 30.34	+ 0.05	1 18 30.39		
	⊙ II	14	O	20 40.37	— 0.07	20 40.30		
	Polaris	2	O	20 15.40	— 5.66	20 9.74	1 17 15.73	— 2 54.01
	Polaris	5	V	20 3.74	+ 5.89	20 9.63	17 15.73	53.90
	η Cancri	17	O	8 29 11.64	— 0.09	8 29 11.55	8 26 17.45	54.10
	δ Cancri	17	O	41 16.90	— 0.08	41 16.82	38 22.72	54.10
	ε Hydræ	17	O	43 48.07	— 0.07	43 48.00	40 54.01	53.99
	ζ Hydræ	17	V	52 25.64	+ 0.04	52 25.68	49 31.78	53.90
	α Cancri	17	V	55 19.00	+ 0.05	55 19.05	52 25.17	53.88
	ϑ Hydræ	17	V	9 11 29.59	+ 0.04	9 11 29.63	9 8 35.66	53.97
	83 Cancri	17	V	15 41.26	+ 0.06	15 41.32	12 47.48	53.84
» 11	⊙ I	8	O	1 22 11.04	— 0.08	1 22 10.96		
	⊙ II	17	V	24 20.61	+ 0.05	24 20.66		
	Polaris	1	V	20 2.60	+ 6.96	20 9.56	1 17 15.66	53.90
	Polaris	4	O	20 17.54	— 7.67	20 9.87	17 15.66	54.21
	δ Gemin.	17	V	7 16 23.20	+ 0.08	7 16 23.28	7 13 29.22	54.06
	β Can. min.	17	V	14 1.59	+ 0.05	24 1.64	21 7.57	54.07
	α Can. min.	17	V	36 23.36	+ 0.05	36 23.41	33 29.28	54.13
	κ Gemin.	17	V	40 38.50	+ 0.09	40 38.59	37 44.51	54.08
	β Cancri	17	O	8 13 23.99	— 0.08	8 13 23.91	8 10 29.69	54.22
	η Cancri	17	O	29 11.64	— 0.11	29 11.53	26 17.43	54.10
	δ Cancri	17	O	39 16.96	— 0.10	39 16.86	38 22.70	54.16
	ε Hydræ	17	O	43 48.20	— 0.07	43 48.13	40 53.99	54.14
» 17	Polaris	3	O	1 20 17.90	— 5.48	1 20 12.42	1 17 16.78	55.64
	Polaris	4	V	20 7.66	+ 4.46	20 12.12	17 16.78	55.34
	⊙ I	8	V	44 20.20	+ 0.05	44 20.25		
	⊙ II	17	O	44 30.93	— 0.06	46 30.87		
	α Can. min.	17	O	7 36 24.73	— 0.06	7 36 24.67	7 33 29.16	55.51
	β Gemin.	17	O	41 26.62	— 0.10	41 26.52	38 31.00	55.52
	β Cancri	17	O	8 13 25.27	— 0.07	8 13 25.20	8 10 29.57	55.63
	ε Hydræ	8	O	43 49.61	— 0.06	43 49.55	40 53.87	55.68
	ζ Hydræ	17	V	52 27.12	+ 0.04	52 27.16	49 31.65	55.51
	α Cancri	17	V	55 20.49	+ 0.05	55 20.54	52 25.04	55.50
	ϑ Hydræ	17	V	9 11 30.98	+ 0.03	9 11 31.01	9 8 35.54	55.47
	83 Cancri	16	V	15 42.70	+ 0.05	15 42.75	12 47.35	55.40
» 18	⊙ I	15	V	1 48 2.93	+ 0.03	1 48 2.96		
	⊙ II	17	V	50 13.42	+ 0.03	50 13.45		
	Gr. 1374	9	V	7 49 47.60	+ 0.61	7 49 48.21	7 46 52.69	55.52
	β Cancri	17	O	8 13 25.33	— 0.04	8 13 25.29	8 10 29.56	55.73
	δ Cancri	17	O	41 18.28	— 0.04	41 18.24	38 22.57	55.67
	ε Hydræ	4	O	43 49.60	— 0.03	43 49.57	40 53.86	55.71
	ζ Hydræ	17	O	52 27.38	— 0.03	52 27.35	49 31.64	55.71
	α Cancri	4	V	55 20.52	+ 0.04	55 20.56	52 25.03	55.53
	ϑ Hydræ	17	V	9 11 31.02	+ 0.01	9 11 31.03	9 8 35.53	55.50
	α Hydræ	17	V	25 3.68	+ 0.02	25 3.66	22 8.25	55.41

Dag.	Objekt	Antal trådar.	Cirkel-läge	Iakttagen passagetid.	h Cot p + c tg $\frac{1}{2}p$	Reducerad passagetid.	Rektascension.	$m - \gamma$
Aug. 31	⊙ I	17	O	10 41 49.35	+ 0.01	10 41 49.36		
	⊙ II	17	O	43 58.20	+ 0.01	43 58.21		
	α Ophiuchi	17	O	17 33 22.32	+ 0.01	17 33 22.33	17 29 48.19	— 3 34.14
	β Ophiuchi	17	O	41 34.85	0.00	41 34.85	38 0.69	34.16
	67 Ophiuchi	17	O	58 40.68	0.00	58 40.68	55 6.68	34.00
	δ Ursæ min.	11	O	18 11 43.34	+ 0.51	18 11 43.85	18 8 9.69	34.16
	110 Herculis	17	O	44 28.84	+ 0.01	44 28.85	40 54.68	34.17
	ϑ Serpentis pr.	17	O	54 18.00	0.00	54 18.00	50 43.80	34.20
	ε Aquilæ	17	O	58 10.99	+ 0.01	58 11.00	54 36.79	34.21
Sept. 1	⊙ I	17	V	10 45 27.30		10 45 27.33		
	⊙ II	17	V	47 35.96		47 35.99		
	δ Ursæ min.	10	V	18 11 40.75	+ 2.86	18 11 43.61	18 8 9.28	34.33
	η Serpentis	17	V	19 9.86	— 0.01	19 9.85	15 35.53	34.32
	110 Herculis	15	V	44 28.99	+ 0.07	44 29.06	40 54.67	34.39
	ϑ Serpentis pr.	15	V	54 18.14	+ 0.01	54 18.15	50 43.79	34.36
	ε Aquilæ	17	V	58 11.05	+ 0.05	58 11.10	54 36.77	34.33
	ζ Aquilæ	17	V	19 3 54.50	+ 0.04	19 3 54.54	19 0 20.16	34.38
2	⊙ I	17	O	10 49 5.21	— 0.03	10 49 5.24		
	⊙ II	17	O	51 14.06	— 0.03	51 14.09		
	λ Ursæ min.	6	O	19 38 55.6	— 3.27	19 38 52.33	19 34 67.69	34.64
	ε Delphini	17	O	20 31 31.36	— 0.03	20 31 31.33	20 27 56.66	34.67
	α Delphini	17	O	38 5.82	— 0.04	38 5.79	34 31.02	34.77
	ν Aquarii	17	O	21 7 9.94	— 0.02	21 7 9.92	21 3 35.14	34.78
	α Equulei	17	O	13 53.53	— 0.03	13 53.50	10 18.69	34.81
	1 Pegasi	17	O	20 34.15	— 0.04	20 34.11	16 59.37	34.74
	β Aquarii	17	O	29 19.96	— 0.02	29 19.94	25 45.20	34.74
3	⊙ I	17	V	10 52 42.57	+ 0.01	10 52 42.58		
	⊙ II	17	V	54 51.18	+ 0.01	54 51.19		
	α Ophiuchi	14	V	17 33 23.02	+ 0.01	17 33 23.03	17 29 48.15	34.88
7	⊙ I	17	V	11 7 9.31	+ 0.01	11 7 9.32		
	⊙ II	17	V	9 17.70	+ 0.01	9 17.71		
	δ Ursæ min.	16	V	18 11 41.49	+ 0.57	18 11 42.06	18 8 6.66	35.40
	110 Herculis	17	V	44 29.90	+ 0.01	44 29.91	40 54.59	35.32
	ϑ Serpentis pr.	11	V	54 19.12	0.00	54 19.12	50 43.74	35.38
	ε Aquilæ	17	V	58 12.05	+ 0.01	58 12.06	54 36.70	35.36
	ζ Aquilæ	17	V	19 3 55.49	+ 0.01	19 3 55.50	19 0 20.09	35.41
	ω Aquilæ	17	V	16 13.44	+ 0.01	16 13.45	12 38.11	35.34
	δ Aquilæ	17	V	23 31.33	0.00	23 31.33	19 55.93	35.40
8	⊙ I	17	O	11 10 45.65	— 0.05	11 10 45.60		
	⊙ II	17	O	12 54.14	— 0.05	12 54.09		
	δ Ursæ min.	15	O	18 11 46.71	— 4.72	18 11 41.99	18 8 6.26	35.73
	110 Herculis	17	O	44 30.35	— 0.12	44 30.23	40 54.57	35.66
	ϑ Serpentis pr.	17	O	54 19.39	— 0.04	54 19.35	50 43.71	35.64
	ε Aquilæ	17	O	58 12.46	— 0.10	58 12.36	54 36.68	35.68

Dag.	Objekt.	Antal trådar.	Cirkel-läge.	Iakttagen passagetid.	h Cot p + c tg $\frac{1}{2}$ p	Reducerad passagetid.	Rektascension.	$m + \gamma$
Sept. 8	ζ Aquilæ	17	O	19 3 55.85	— 0.09	19 3 55.76	19 0 20.07	— 3 35.69
	ω Aquilæ	17	O	16 13.77	— 0.08	16 13.69	2 38.09	35.60
	δ Aquilæ	17	O	23 31.60	— 0.04	23 31.56	19 55.90	35.66
» 9	⊙ I	17	V	11 14 21.56	+ 0.01	11 14 21.57		
	⊙ II	17	V	16 29.76	+ 0.01	16 29.77		
	δ Ursæ min.	16	V	18 11 40.85	+ 0.69	18 11 41.54	18 8 5.86	35.68
	110 Herculis	17	V	44 30.18	+ 0.02	44 30.20	40 54.55	35.65
	ϑ Serpentis pr.	17	V	54 19.41	+ 0.01	54 19.42	50 43.70	35.72
	ε Aquilæ	17	V	58 12.30	+ 0.01	58 12.31	54 36.67	35.64
	ζ Aquilæ	17	V	19 3 55.77	+ 0.01	19 3 55.78	19 0 20.06	35.72
	ω Aquilæ	17	V	16 13.74	+ 0.01	16 13.75	12 38.08	35.67
	δ Aquilæ	17	V	23 31.52	0.00	23 31.52	19 55.89	35.63
	γ Aquilæ	15	V	44 36.44	+ 0.01	44 36.45	41 0.77	35.68
	α Aquilæ	17	V	48 59.54	+ 0.01	48 59.55	45 23.93	35.62
» 17	⊙ I	17	O	11 43 6.53	— 0.03	11 43 6.50		
	⊙ II	17	O	45 14.79	— 0.03	45 14.76		
	δ Ursæ min.	17	O	18 11 46.48	— 5.57	18 11 40.91	18 8 2.55	37.36
	110 Herculis	17	O	44 31.83	— 0.14	44 31.69	40 54.39	37.30
	ϑ Serpentis pr.	17	O	54 20.90	— 0.05	54 20.85	50 43.56	37.29
	ε Aquilæ	17	O	58 13.98	— 0.11	58 13.87	54 36.52	37.35
	ζ Aquilæ	17	O	19 3 57.34	— 0.10	19 3 57.24	19 0 19.91	37.33
	ω Aquilæ	13	O	16 15.26	— 0.09	16 15.17	12 37.94	37.23
	δ Aquilæ	17	O	23 33.03	— 0.04	23 32.99	19 55.76	37.23
» 18	⊙ I	17	V	11 46 41.81	0.00	11 46 41.81		
	⊙ II	17	V	48 50.08	0.00	48 50.08		
» 24	⊙ I	17	V	12 8 17.52	0.00	12 8 17.52		
	⊙ II	17	V	10 25.95	0.00	10 25.95		
	δ Ursæ min.	15	V	18 11 40.79	— 1.59	18 11 39.20	18 7 59.58	39.62
	ϑ Serpentis pr.	17	V	54 23.05	— 0.01	54 23.04	50 43.43	39.61
	ε Aquilæ	17	V	58 15.97	— 0.03	58 15.94	54 36.39	39.55

Värdena i sista kolumnen af denna tablå hafva blifvit sammandragna till de värden på $m + \gamma$, som angifvas i tredje kolumnen af nedanstående tabell, i hvars fjerde kolumn äfven angifvas de på grund af tredje kolumnen antagna värdena på »dragningen» $\Delta (m + \gamma)$, räknad per timme.

1889	Stjerntid	$m+\gamma$	$\Delta\,(m+\gamma)$	1889	Stjerntid	$m+\gamma$	$\Delta\,(m+\gamma)$
Mars 9	23h.4	— 2m50s.14	— — —	Aug. 31	18h.2	— 3m34s.15	— 0s.0095
13	9 .9	50 .82	— 0s.0024	Sept. 1	18 .7	34 .36	81
15	5 .4	50 .84	07	2	21 .0	34 .75	73
18	6 .7	50 .90	80	3	17 .5	34 .88	67
19	6 .7	51 .14	92	7	18 .8	35 .37	28
21	6 .8	51 .54	50	8	18 .8	35 .66	49
22	5 .8	51 .62	60	9	19 .2	35 .67	76

1889	Stjerntid	$m+\gamma$	$\Delta(m+\gamma)$	1889	Stjerntid	$m+\gamma$	$\Delta(m+\gamma)$
Mars 23	$5^h.0$	$-2^m51^s.82$	$-0^s.0080$	Sept. 17	$18^h.8$	$-3^m37^s.29$	$-0^s.0049$
28	6 .6	52 .48	40	18	19 .0	37 .26	67
29	8 .8	52 .58	66	24	18 .8	39 .50	135
30	5 .0	52 .77	88				
April 5	8 .5	53 .62	51				
9	7 .3	54 .02	33				
10	8 .9	54 .10	44				
11	8 .0	54 .23	61				
17	8 .6	55 .52	20				
18	8 .9	55 .52	08				

Med användning af dessa värden af $\Delta(m+\gamma)$ beräknades $m+\gamma$, gällande för solens passage. Dessa värden återfinnas i sjunde kolumnen af nedanstående tabell, som för hvarje observationsdag anger datum, antal observerade fundementalstjernor, antal observerade trådar vid solpassagen, cirkelläge, solens rand (I eller II), den reducerade passagetiden för solen, korrektionen $m+\gamma$, samt den reducerade rektascensionen för den ifrågavarande solranden vid dess passage.

1889	Antal stjernor	Antal trådar	C	Rand	Reducerad passagetid	$m+\gamma$	Rektascension
Mars 13	3	17	O	I	$23^h36^m23^s.37$	$-2^m50^s.845$	$23^h33^m32^s.525$
13	3	17	O	II	38 33 .18	50 .845	35 42 .335
15	1	17	V	I	43 42 .14	50 .576	40 51 .564
15	1	17	V	II	45 51 .71	50 .576	43 1 .134
18	3	8	O	I	54 39 .17	50 .917	51 48 .253
18	3	17	V	II	56 48 .37	50 .618	53 57 .752
19	5	8	V	I	58 17 .86	50 .769	55 27 .091
19	5	17	O	II	0 0 27 .21	51 .013	57 36 .197
21	4	8	V	I	5 34 .87	51 .228	0 2 43 .642
21	4	16	O	II	7 44 .36	51 .402	4 52 .958
22	4	8	O	I	9 13 .45	51 .528	6 21 .722
22	4	17	V	II	11 22 .38	51 .240	8 31 .140
23	3	8	V	I	12 51 .53	51 .408	10 0 .122
23	5	17	O	II	15 0 .95	51 .611	12 9 .339
28	4	8	O	I	31 3 .05	52 .244	28 10 .806
28	5	17	V	II	33 11 .95	52 .129	30 19 .821
29	4	6	O	I	34 41 .53	52 .340	31 49 .190
29	4	12	V	II	36 50 .17	52 .232	33 57 .938
30	4	8	V	I	38 19 .55	52 .323	55 27 .227
30	4	16	O	II	40 28 .77	52 .498	37 36 .272
April 5	5	8	V	I	1 0 12 .08	53 .255	57 18 .825
5	4	17	O	II	2 21 .75	53 .511	59 28 .239
9	1	2	V	I	14 50 .39	53 .790	1 11 56 .600
9	1	12	O	II	17 0 .10	54 .000	14 6 .100

1889	Antal stjernor	Antal trådar	C	Rand	Reducerad passagetid	$m+\gamma$	Rektascension
April 10	4	12	V	I	$1^h18^m30^s.39$	— $2^m53^s.864$	$1^h15^m36^s.526$
10	3	14	O	II	20 40 .30	54 .031	17 46 .269
11	4	8	O	I	22 10 .96	54 .112	19 16 .848
11	4	17	V	II	24 20 .66	54 .048	21 26 .612
17	4	8	V	I	44 20 .25	55 .455	41 24 .795
17	4	17	O	II	46 30 .87	55 .573	43 35 .297
18	3	15	V	I	48 2 .96	55 .474	45 7 .486
18	3	17	V	II	50 13 .45	55 .474	47 17 .976
Aug. 31	6	17	O	I	10 41 49 .36	— 3 34 .078	10 38 15 .282
31	6	17	O	II	43 58 .21	34 .078	40 24 .132
Sept. 1	5	17	V	I	45 27 .33	34 .298	41 53 .032
1	5	17	V	II	47 35 .99	34 .298	44 1 .692
2	6	17	O	I	49 5 .24	34 .692	45 30 .548
2	6	17	O	II	51 14 .09	34 .692	47 39 .398
3	1	17	V	I	52 42 .58	34 .837	49 7 .743
3	1	17	V	II	54 51 .19	34 .837	51 16 .353
7	6	17	V	I	11 7 9 .32	35 .352	11 3 33 .968
7	6	17	V	II	9 17 .71	35 .352	5 42 .358
8	6	17	O	I	10 45 .60	35 .618	7 9 .982
8	6	17	O	II	12 54 .09	35 .618	9 18 .472
9	8	17	V	I	14 21 .57	35 .605	10 45 .965
9	8	17	V	II	16 29 .77	35 .605	12 54 .165
17	6	17	O	I	43 6 .50	37 .256	39 29 .244
17	6	17	O	II	45 14 .76	37 .256	41 37 .504
18	0	17	V	I	46 41 .81	37 .216	43 4 .594
18	0	17	V	II	48 50 .08	37 .216	45 12 .864
24	2	17	V	I	12 8 17 .52	39 .446	12 4 38 .074
24	2	17	V	II	10 25 .95	39 .446	6 46 .504

För härledning af solens rektascension för kulminations-ögonblicket har man nu att anbringa värdena af stjerntiden för solradiens passage genom meridianen — vi beteckna densamma med R_α. För detta ändamål hafva dessa värden, sådana som de resultera af föreliggande iakttagelser, blifvit jemförda med angifvelserna i Nautical Almanac. Sedan pa detta sätt korrektionen till N.A. blifvit funnen under antagande af nedan angifna vigter, hafva de värden, som vid reduktionen kommit till användning (sista kolumnen af nedanstående tabell) erhållits genom anbringande af denna korrektion till de i N.A. interpolerade värdena.

1889	Obs. R_α	N.A. R_α	Obs. — N.A.	Vigt	Användt R_α
Mars 13	$1^m4^s.95$	$1^m4^s.71$	$+ 0^s.24$	2	$1^m4^s.817$
15	4 .78	4 .64	+ 0 .14	2	4 .817
18	4 .75	4 .55	+ 0 .20	1	4 .657
19	4 .55	4 .53	+ 0 .02	1	4 .637

1889	Obs. R_α	N.A. R_α	Obs. — N.A.	Vigt	Användt R_α
Mars 21	$1^m4^s.66$	$1^m4^s.49$	$+0^s.17$	1	$1^m4^s.597$
22	4 .61	4 .47	+ 0 .14	1	4 .577
23	4 .61	4 .46	+ 0 .15	1	4 .567
28	4 .51	4 .45	+ 0 .06	1	4 .557
29	4 .38	4 .46	— 0 .08	1	4 .567
30	4 .53	4 .47	+ 0 .06	1	4 .577
April 5	4 .70	4 .59	+ 0 .11	1	4 .697
9	4 .75	4 .73	+ 0 .02	1	4 .837
10	4 .87	4 .77	+ 0 .10	2	4 .877
11	4 .88	4 .81	+ 0 .07	1	4 .917
17	5 .25	5 .12	+ 0 .13	1	5 .227
18	5 .25	5 .18	+ 0 .07	2	5 .287
Aug. 31	4 .42	4 .43	— 0 .01	2	4 .472
Sept. 1	4 .33	4 .38	— 0 .05	2	4 .422
2	4 .43	4 .34	+ 0 .08	2	4 .382
3	4 .31	4 .30	0 .00	2	4 .342
7	4 .20	4 .17	+ 0 .02	2	4 .211
8	4 .25	4 .14	+ 0 .10	2	4 .181
9	4 .10	4 .12	— 0 .02	2	4 .161
17	4 .13	4 .04	+ 0 .09	2	4 .080
18	4 .14	4 .05	+ 0 .09	2	4 .090
24	4 .22	4 .13	+ 0 .09	2	4 .169

Med användning häraf erhöllos nedanstående värden af solcentrums rektascension. Vid bestämmandet af de antecknade vigterna, har afseende hufvudsakligen blifvit fäst vid antalet observerade trådar vid solpassagen så att på grund häraf vigterna blifvit satta antingen 4 eller 2. De sålunda erhållna vigterna hafva derefter minskats, om antalet med solobservationen sammanhörande stjernor varit 3 eller derunder, dock så att ingen vigt understigit 2.

1889	⊙ Rektascension af rand I	Vigt	⊙ Rektascension af rand II	Vigt	⊙ Rektascension Medium	Vigt
Mars 13	$23^h34^m37^s.84$	3	$23^h34^m37^s.52$	3	$23^h34^m37^s.48$	6
15	41 56 .31	2	41 56 .39	2	41 56 .35	4
18	52 52 .91	3	52 53 .09	4	52 53 .01	7
19	56 31 .56	4	56 31 .73	3	56 31 .63	7
21	0 3 48 .36	4	0 3 48 .24	3	0 3 48 .31	7
22	7 26 .50	3	7 26 .58	4	7 26 .55	7
23	11 4 .77	4	11 4 .69	3	11 4 .74	7
28	29 15 .36	3	29 15 .26	4	29 15 .30	7
29	32 53 .76	3	32 53 .37	3	32 53 .56	6
30	36 31 .69	4	36 31 .80	3	36 31 .74	7
April 5	58 23 .54	4	58 23 .52	3	58 23 .53	7
9	1 13 1 .26	2	1 13 1 .44	2	1 13 1 .35	4

1889	⊙ Rektascension af rand I	Vigt	⊙ Rektascension af rand II	Vigt	⊙ Rektascension Medium	Vigt
April 10	$1^h16^m41^s.39$	4	$1^h16^m41^s.40$	3	$1^h16^m41^s.39$	7
11	20 21 .76	3	20 21 .69	4	20 21 .73	7
17	42 30 .07	4	42 30 .02	3	42 30 .05	7
18	46 12 .77	3	46 12 .69	3	46 12 .73	6
Aug. 31	10 39 19 .75	4	10 39 19 .66	4	10 39 19 .71	8
Sept. 1	42 57 .45	4	42 57 .27	4	42 57 .36	8
2	46 34 .93	4	46 35 .02	4	46 34 .98	8
3	50 12 .08	3	50 12 .01	3	50 12 .05	6
7	11 4 38 .18	4	11 4 38 .15	4	11 4 38 .17	8
8	8 14 .16	4	8 14 .31	4	8 14 .23	8
9	11 50 .12	4	11 50 .00	4	11 50 .06	8
17	40 33 .32	4	40 33 .42	4	40 33 .37	8
18	44 8 .68	2	44 8 .77	2	44 8 .73	4
24	12 5 42 .24	3	12 5 42 .33	3	12 5 42 .29	6

IV. Iakttagelserna med vertikalcirkeln och deras reduktion.

Iakttagelserna med vertikalcirkeln äro i denna afdelning sammanstälda i en tablå (från och med sid. 28), om hvilken följande må anföras. Den första kolumnen angifver datum, den andra det observerade objektet; solens öfre eller nedre rand, såsom den direkt ses i synfältet, äro betecknade med ⊙ O och ⊙ U resp. Tredje kolumnen innehåller cirkelns eller, som är det samma, okularets läge, den fjerde de omedelbart antecknade urtiderna enligt KULLBERG 4253. Den femte kolumnen innehåller media af mikroskopafläsningarna, den sjette reduktionen till meridian. För stjernorna användes den vanliga korrektionsformeln

$$z_0 = z - A \,.\, m + A^2 \operatorname{Cotang}(\varphi - \delta) \,.\, n$$

där

$$A = \frac{\operatorname{Cos}\varphi \operatorname{Cos}\delta}{\operatorname{Sin}(\varphi - \delta)} \qquad m = \frac{2 \operatorname{Sin}^2 \frac{1}{2} t}{\operatorname{Sin} 1''} \qquad n = \frac{2 \operatorname{Sin}^4 \frac{1}{2} t}{\operatorname{Sin} 1''}.$$

För reduktion af solens zenitdistanser användes samma formel, dock med iakttagande af att kvantiteten t räknades ej från det ögonblick α, då solen passerade meridianen, utan från det ögonblick, solen nådde sin största höjd, nemligen

$$\alpha + \frac{\mu}{188.50}(\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}\delta)$$

i hvilken formel α är solens rektascension och μ ändringen i dess deklination på 48 timmar. För att ytterligare göra afseende på att solobservationerna utförts med en stjerntidskronometer, användes i st. f. A kvantiteten $(1 + \varkappa) A$, hvarest $\varkappa$ beror dels af solens egen rörelse, dels af urets dragning.

Refraktionen — i sjunde kolumnen af tablån öfver iakttagelserna — beräknades enligt »Tabulæ refractionum in usum Speculæ Pulcovensi congestæ». Räkningen anordnades så, att först den refraktion beräknades, som svarade mot zenitdistansen i meridianen, hvar-

efter refraktionen för de öfriga zenitdistanserna härleddes genom att till den förra anbringa en korrektion $\Delta R = \lambda \Delta z$ beroende af differensen i zenitafstånd Δz. Under förutsättning att Δz uttryckes i bagminuter, erhålles λ ur följande lilla tabell, som grundar sig på medelrefraktionens värden.

z	λ	z	λ	z	λ
27°	0″.022	43°	0″.032	59°	0″.065
28	22	44	33	60	68
29	22	45	33	61	73
30	22	46	33	62	77
31	23	47	35	63	83
32	23	48	37	64	90
33	24	49	40	65	95
34	25	50	42	66	105
35	25	51	43	67	112
36	27	52	45	68	122
37	27	53	47	69	135
38	27	54	50	70	147
39	28	55	52		
40	30	56	55		
41	30	57	57		
42	30	58	62		

Den åttonde kolumnen innehåller de reducerade cirkel-afläsningarna och den nionde de iakttagna zenitafstånden. De i och för härledningen af dessa zenitafstånd använda zenitpunkterna sammanställas här. I allmänhet kunde man antaga zenitpunkten konstant under en observationsdag. Då så ej var fallet, meddelas tvenne zenitpunkter, den ena i sådant fall gällande solobservationen och stundom äfven någon af stjernorna, den andra gällande alla de öfriga den dagen observerade stjernorna. För öfrigt spela dessa zenitpunkter en obetydlig roll, emedan blott undantagsvis en observation innehåller flere inställningar i det ena cirkelläget än i det andra.

1889	Zenitpunkt		1889	Zenitpunkt	
Mars 13	359° 58′ 55″.66		Aug. 31	0° 0′ 36″.15	⊙
15	53 .51	⊙, Polaris, α Arietis	31	34 .62	
15	55 .38	18 Monoc., ζ Gemin.	Sept. 1	35 .90	
17	55 .81		2	34 .81	
18	55 .88		3	30 0 32 .06	
19	30 0 9 .06	⊙, α Arietis	7	31 .06	⊙
19	11 .03		7	28 .84	
21	16 .[illegible]		8	29 .15	
22	16 .12		9	29 .63	
23	60 0 7 .13		9	28 .40	
28	8 .26		17	60 0 24 .33	⊙

1889.	Zenitpunkt.		1889.	Zenitpunkt.
Mars 29	60° 0′ 6″.91		Sept. 17	60° 0′ 27″.10
30	90 0 1 .67		18	25 .55
April 5	3 .05	⊙, μ Gemin.	24	27 .06
5	0 .95			
9	119 49 58 12			
11	58 .75			
17	59 .18			
18	58 .65			

Vid bildandet af dessa medeltal har åt resultaten af solobservationerna gifvits vigten ½ och samma vigt åt de zenitpunkter, som grunda sig på defekta stjernobservationer.

För reduktionen af observationerna af solens ränder till dess medelpunkt härleddes såsom vid passageobservationerna, ur iakttagelserna sjelfva en korrektion till uppgifterna på solens radie, R_{δ} enligt Nautical Almanac, hvarefter de använda reduktionskvantiteterna erhöllos genom anbringande af denna korrektion till de i Nautical Almanac interpolerade värdena af solradien.

1889.	R_{δ}, Obs.	R_{δ} N.A.	Obs. — N.A.
Mars 13	16′ 7″.37	16′ 7″.0	+ 0″.37
15	6 .80	6 .5	+ 0 .30
17	6 .12	6 .0	+ 0 .12
18	5 .73	5 .7	+ 0 .03
19	6 .04	5 .4	+ 0 .64
21	5 .69	4 .9	+ 0 .79
22	6 .14	4 .6	+ 1 .74
23	4 .95	4 .3	+ 0 .65
25	4 .89	3 .7	+ 1 .19
28	3 .87	2 .9	+ 0 .97
29	3 .12	2 .6	+ 0 .52
30	3 .14	2 .3	+ 0 .84
April 5	1 .01	0 .7	+ 0 .31
9	0 .20	15 59 .6	+ 0 .60
10	15 59 .80	59 .3	+ 0 .50
11	59 .80	59 .1	+ 0 .70
17	58 .96	57 .5	+ 1 .46
18	57 .66	57 .2	+ 0 .46
		Med. =	+ 0″.68

1889.	R_{δ}, Obs.	R_{δ} N.A.	Obs. — N.A.
Aug. 31	15′ 53″.86	15′ 53″.4	+ 0″.46
Sept. 1	53 .84	53 .6	+ 0 .24
2	53 .79	52 .8	— 0 .01
3	55 .33	54 .1	— 0 .77
7	54 .97	55 .0	— 0 .03
8	55 .54	55 .3	+ 0 .24
9	56 .26	55 .6	— 0 .34
17	57 .22	57 .6	— 0 .38
18	58 .89	57 .8	+ 1 .09
24	59 .76	59 .4	+ 0 .36
		Med. =	+ 0″.09

Korrektionen till N.A. befinnes sålunda i medium vara för våren + 0″.68, medan motsvarande korrektion af passageobservationerna erhålles att vara + 1″.60. Höstobservationerna gifva resp. + 0″.09 och + 0″.60. Ett positivt värde å denna korrektion var naturligtvis att vänta, enär de båda instrumentens ringa objektivöppning borde åstadkomma ett större diffraktionsfel, än det som kan tänkas vidlåda efemeridens uppgifter. Den icke

obetydliga skilnaden i de med vertikalcirkeln och passageinstrumentet erhållna resultaten kan väl tänkas bero på en personlig ekvation i hvartdera fallet, beroende af de olika observationsmetoderna. Möjligen är den uppträdande differensen äfven ett uttryck för en olika irradiation hos de båda observatörerna.

Härnedan meddelas nu den tablå, till hvilken ofvanstående anmärkningar hänföra sig.

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Mars 13	⊙ O	V	$23^h25^m15^s$	297° 6′ 39″.10	1′ 56″.21	1′ 56″.71	297° 6′ 38″.60	62° 36 9″.35
	U		28 39	39 54.18	52.36	54.01	38 52.53	10.84
	U	O	31 55	62 17 20.80	14.45	53.95	62 19 0.30	12.35
	O		34 3	49 18.34	2.42	56.56	51 12.48	9.11
	O		35 47	49 16.39	0.07	56.56	51 12.88	9.51
	U		37 14	17 4.75	3.20	53.94	18 55.49	7.14
	U	V	40 43	297 40 17.57	29.74	53.98	297 38 53.33	10.64
	O		42 27	7 41.90	52.64	56.63	6 37.91	10.04
	α Andromedæ	V	23 54 10	328 34 24.30	2 12.38	36.54	328 36 0.14	31 22 55.52
		O	0 18 33	31 27 49.89	6 37.04	36.66	31 21 49.51	53.85
			21 19	31 30 25.80	9 11.47	36.72	51.05	55.39
	α Ursæ minoris	O	1 3 34	331 7 48.39	9.29	32.84	331 7 24.84	28 51 30.82
		V	7 57	28 50 1.4	4.45	32.84	28 50 29.79	34.13
			9 21	49 58.74	3.28	32.84	50 28.30	32.64
		O	12 17	331 7 55.35	1.40	32.84	331 7 23.91	31.75
			26 35	7 53.42	3.50	32.84	24.08	31.58
		V	29 29	28 50 2.20	6.21	32.84	28 50 28.83	33.17
			30 59	50 3.24	7.21	32.84	28.37	32.71
		O	33 21	331 7 46.79	10.78	32.84	331 7 24.74	30.93
	ι Cephei s. p.	O	10 41 59	305 28 59.58	8.73	1 26.50	305 27 24.35	54 31 31.31
		V	45 52	54 29 2.44	0.04	26.50	54 30 28.98	33.32
			50 22	28 53.20	8.83	26.50	28.53	32.87
		O	53 46	305 29 17.07	28.88	26.48	305 27 21.71	33.95
	σ Leonis	O	11 6 46	53 12 29.86	1 42.21	1 22.72	53 12 10.37	53 13 14.71
			8 44	11 50.98	1 2.99	22.69	10.68	15.02
		V	12 27	306 46 49.07	14.65	22.65	306 45 41.07	14.59
			14 29	47 0.57	2.50	22.64	40.43	15.23
			16 18	47 1.90	0.18	22.64	39.44	16.22
			18 4	46 55.60	5.68	22.64	38.64	17.02
		O	22 23	53 11 39.31	51.20	22.68	53 12 10.79	15.13
			24 10	12 11.39	1 23.28	22.71	10.82	15.16
	υ Leonis	O	23 27 15	60 1 40.21	23.19	1 47.27	60 3 4.29	60 4 8.63
		V	31 5	299 56 32.58	0.52	47.24	299 54 45.86	9.80
			32 58	56 28.89	1.64	47.24	43.29	12.37
		O	38 0	60 2 1.08	44.22	47.29	60 3 4.15	8.49

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Mars 15	⊙ O	O	23 32 12	62 3 58.51	2 7.95	1 59.73	62 3 50.29	61 48 49.56
	U		33 55	61 31 12.12	1 30.83	57.04	61 31 38.33	52.03
	U	V	37 19	298 27 27.15	35.30	56.98	298 26 5.47	55.25
	O		39 31	297 55 38.82	13.02	59.58	297 53 52.26	54.04
	O		41 25	55 53.04	2.59	59.57	53 56.06	50.24
	U		43 30	298 28 7.49	0.25	56.93	298 26 10.81	49.91
	U	O	46 30	61 29 54.22	14.10	56.94	61 31 37.06	50.76
	O		48 26	62 2 25.47	33.42	59.61	62 3 51.66	50.94
	α Ursæ minoris	V	1 10 25	28 49 53.53	2.56	34.77	28 50 25.74	28 51 32.23
			12 3	49 52.79	1.56	34.77	26.00	32.49
		O	16 17	331 7 56.48	0.12	34.77	331 7 21.83	31.68
			18 2	55.98	0.00	34.77	21.21	32.30
			19 52	56.58	0.18	34.77	21.99	31.52
			21 27	57.21	0.58	34.77	23.02	30.49
		V	25 29	28 49 51.86	2.63	34.77	28 50 24.00	30.49
			26 46	54.79	3.60	34.77	25.96	32.45
	α Arietis	V	1 53 17	323 2 42.30	1 40.96	47.28	323 3 35.78	36 55 17.53
			59 45	4 17.31	5.55	47.23	35.63	17.88
		O	2 4 59	36 53 43.37	18.96	47.24	36 54 11.65	18.14
			4 19	54 16.45	51.85	47.25	11.85	18.34
			11 6	55 44.43	2 20.42	47.29	11.30	17.79
	18 Monocerotis	V	6 32 42	302 39 27.15	93.62	1 39.51	302 39 21.26	57 19 34.12
			35 35	40 3.09	58.37	39.47	21.99	33.39
		O	39 33	57 16 59.54	11.35	39.43	57 18 27.62	32.24
			42 12	16 49.74	0.65	39.42	28.51	33.13
			42 49	16 51.88	1.60	39.42	29.70	34.32
			45 36	17 0.63	10.20	39.43	29.86	34.48
		V	49 24	302 40 7.29	53.36	39.47	302 39 21.18	34.20
			50 55	39 40.57	80.01	39.49	21.09	34.29
	ζ Geminorum	V	6 54 58	320 52 2.93	14.34	51.98	320 51 25.29	37 7 30.09
		O	57 40	39 5 36.68	1.56	51.98	39 6 27.10	31.72
			59 38	5 38.71	3.44	51.98	27.25	31.87
		V	7 2 48	320 51 44.12	32.27	51.99	320 51 24.40	30.98
» 17	⊙ O	V	23 37 13	298 39 52.52	3 12.30	1 47.91	298 41 16.91	61 1 32.19
	U		40 9	299 13 17.36	1 56.58	45.49	299 13 28.45	34.07
	U	O	43 24	60 43 27.01	53.78	45.42	60 44 18.65	29.55
	O		45 50	61 15 7.44	22.67	47.71	61 16 32.48	29.96
	O		47 49	14 50.76	7.10	47.69	16 31.35	28.83
	U		49 50	60 42 34.21	0.28	45.35	60 44 19.28	30.18
	U	V	53 6	299 15 7.60	8.53	45.36	299 13 30.77	31.75
	O		54 52	298 42 44.00	22.94	47.71	298 41 19.23	29.87
	α Ursæ minoris	V	1 9 34	28 49 57.89	3.24	32.60	28 50 27.25	28 51 31.44
			4 15	49 56.65	2.07	32.60	27.18	31.37
		O	15 3	331 7 57.28	0.38	32.60	331 7 25.06	30.75

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Mars 17	*α* Ursæ minoris	O	1 16 47	331 7 57.15	1 0.06	1 32.60	331 7 24.61	28 51 31.20
			18 30	57.91	0.01	32.60	25.32	30.49
			20 17	57.72	0.24	32.60	25.36	30.45
		V	23 2	28 49 57.12	1.16	32.60	28 50 28.56	32.75
			24 35	57.28	1.99	32.60	27.89	32.08
» 18	⊙ O	V	23 43 1	229 4 37.05	2 16.10	1 49.35	299 5 3.80	60 37 45.67
	U		44 56	37 28.99	1 33.38	46.96	37 15.41	46.88
	U	O	48 12	60 19 29.89	38.37	46.89	60 20 38.41	48.94
	O		50 6	51 17.67	17.35	49.21	52 49.53	47.24
	O		52 13	51 2.47	3.71	49.19	52 47.95	45.66
	U		53 42	18 46.53	0.12	46.85	20 33.26	43.79
	U	V	56 40	299 38 49.72	7.83	46.86	299 37 10.69	51.60
	O		59 6	6 22.64	28.82	49.22	5 2.24	47.23
	α Arietis	V	1 48 31	323 0 4.20	4 18.72	45.59	323 3 37.33	36 55 18.55
			52 19	2 11.46	2 10.38	45.53	36.31	19.57
		O	56 56	36 54 0.71	33.01	45.48	36 54 13.18	17.30
			59 53	53 32.29	4.49	45.47	13.27	17.39
			2 2 35	53 29.12	1.44	45.47	13.15	17.27
			4 29	53 39.84	12.43	45.47	12.88	17.00
		V	18 30	322 57 11.29	7 11.11	45.66	323 3 36.74	19.14
			22 45	53 50.19	10 31.55	45.75	35.99	19.89
	β Orionis	V	4 52 18	291 44 35.51	5 25.14	2 31.20	291 47 29.45	68 11 26.43
			53 52	45 32.45	4 30.42	31.09	31.78	24.10
			56 27.5	46 50.92	3 10.16	30.93	30.15	25.73
		O	5 0 23	68 9 24.84	1 35.43	30.74	68 10 20.15	24.27
			2 2	8 56.09	1 5.26	30.68	21.51	25.63
			3 36	8 30.86	41.90	30.63	19.59	23.71
			8 11	7 52.69	3.15	30.55	20.09	24.21
			13 15	8 4.70	11.69	30.56	23.57	27.69
			15 6	8 21.85	29.57	30.60	22.88	27.00
		V	18 3	291 48 52.62	1 9.52	30.68	291 47 31.46	24.42
	γ Draconis s. p.	V	5 31 24	68 29 0.87	5 59.03	2 35.25	68 37 35.15	68 38 39.27
			33 21	29 58.35	5 1.57	35.37	35.29	39.41
			35 23	30 51.99	4 7.01	35.49	34.49	38.61
		O	42 5	291 24 41.00	1 45.67	35.79	291 20 19.54	36.34
			44 3	24 10.49	1 15.40	35.86	19.23	36.65
			46 18	23 43.10	47.01	35.93	20.16	35.72
			48 38	23 20.70	24.62	35.98	20.10	35.78
	α Orionis	O	5 51 23	52 26 1.64	2.78	1 20.09	52 27 18.95	52 28 23.07
			52 53	26 10.26	11.14	20.10	19.22	23.34
		V	56 30	307 30 57.68	54.38	20.13	307 30 31.88	24.00
			58 42	30 15.35	1 35.94	20.16	31.13	24.75
	18 Monocerotis	V	6 29 24	302 37 29.05	3 29.81	1 36.28	302 39 22.58	57 19 33.30
			31 32	38 30.02	2 28.33	36.22	22.13	33.75

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Mars 18	18 Monocerotis	O	6 35 40	57 17 52.95	2 59.44	1 36.13	57 18 29.64	57 19 33.78
			37 50	17 22.66	28.80	36.10	29.96	34.08
			39 59	17 2.93	9.25	36.07	29.75	33.87
			42 15	16 55.09	0.35	36.07	30.81	34.93
		V	46 34	302 40 40.76	16.64	36.09	302 39 21.31	34.57
			48 39	40 17.97	40.11	36.11	21.97	33.91
» 19	⊙ O	O	23 45 23	90 31 24.08	2 51.48	1 46.50	90 30 19.10	60 14 3.93
	U		47 24	89 58 23.88	2 0.71	44.19	89 58 7.36	4.41
	U	V	51 12	330 3 4.59	47.94	44.11	330 2 8.42	6.75
	O		53 21	329 31 20.82	21.55	46.33	329 29 56.04	6.91
	O		55 18	31 35.23	6.62	46.32	29 55.53	7.42
	U		57 10	330 3 54.20	0.35	44.05	330 2 10.50	4.67
	U	O	0 0 12	89 56 31.80	6.91	44.06	89 58 8.95	6.00
	O		2 30	90 28 57.59	25.70	46.34	90 30 18.23	3.06
	α Arietis	V	1 39 47	353 53 36.21	12 0.75	45.26	353 4 51.70	36 55 17.36
			43 34	57 22.23	8 13.44	45.16	50.51	18.55
			45 41	59 11.18	6 24.90	45.12	50.96	18.10
		O	51 57	66 57 4.90	2 22.24	45.01	66 55 27.66	18.60
			53 43	56 18.69	1 35.13	44.99	28.55	19.49
			55 11	55 45.58	1 3.27	44.98	27.29	18.23
			57 44	55 6.37	23.25	44.96	28.08	19.02
			59 23	54 50.64	7.76	44.95	27.83	18.77
			2 0 52	54 43.35	0.93	44.95	27.37	18.31
		V	4 31	353 5 24.13	12.37	44.95	353 4 51.55	17.51
			6 23	5 2.69	33.79	44.96	51.52	17.54
			7 53	4 38.04	58.61	44.98	51.67	17.39
			9 45	3 57.77	1 38.97	44.99	51.75	17.31
	γ Geminorum	V	6 15 5	346 32 37.42	6 36.28	56.99	346 38 16.71	43 21 54.32
			18 1	34 43.31	4 31.30	56.92	17.69	53.34
		O	21 13	73 23 48.16	2 41.82	56.87	73 22 3.21	52.18
			24 23.5	22 26.92	1 20.97	56.82	2.77	51.74
			28 15	21 26.10	20.00	56.79	2.89	51.86
			30 27	21 10.79	3.58	56.78	3.99	52.96
		V	34 13	346 39 9.68	6.40	56.78	346 38 19.30	51.73
			36 28	38 48.76	26.71	56.79	18.68	52.35
	18 Monocerotis	V	6 41 40	332 42 9.29	1.61	1 33.61	332 40 37.29	57 19 33.74
			43 19	42 10.71	0.27	33.61	37.37	33.66
			45 10	42 5.41	6.34	33.62	38.13	32.90
		O	48 21	87 18 46.21	35.54	33.64	87 19 44.31	33.28
			50 12	19 13.78	1 3.39	33.67	44.06	33.03
			51 54	19 45.99	1 36.00	33.70	43.69	32.66
	λ Geminorum	O	7 3 34	73 8 9.79	1 49.76	56.69	73 7 16.72	43 7 5.69
			5 49	7 21.74	1 1.36	56.66	16.94	5.91
		V	9 45	346 53 53.72	10.31	56.64	346 53 7.39	3.64
			11 56	54 4.26	0.42	56.63	8.05	2.98

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Mars 19	λ Geminorum	V	7 13 51	346 54 2.13	2.58	56.63	346 53 8.08	43 7 2.95
			15 58	53 48.02	16.78	56.64	8.16	2.87
		O	21 2	73 7 59.91	1 40.97	56.68	73 7 15.62	4.59
			22 46	8 45.67	2 26.04	56.71	16.34	5.31
	ε Draconis s. p.	O	7 38 45	339 52 36.17	48.86	1 12.60	339 50 34.71	50 9 36.32
			42 6	52 9.25	22.74	12.62	33.89	37.14
		V	44 43	80 8 24.41	9.20	12.63	80 9 46.24	35.21
			46 36	8 30.60	3.19	12.63	46.42	35.39
			48 18	8 33.50	0.43	12.63	46.56	35.53
			50 11	8 33.20	0.35	12.63	46.18	35.15
		O	53 3	339 51 53.32	6.21	12.63	339 50 34.48	36.55
			54 54	52 1.13	13.82	12.62	34.69	36.34
	β Cancri	O	8 3 45	80 20 1.67	1 11.44	1 13.26	80 20 3.49	50 19 52.46
			5 25.3	19 34.68	43.22	13.24	3.70	52.67
		V	8 35	339 41 22.93	9.13	13.21	339 40 18.85	52.18
			11 15	41 31.28	0.00	13.21	18.07	52.96
			13 37	41 24.17	6.95	13.21	17.91	53.12
			15 39	41 7.42	24.21	13.23	18.40	52.63
		O	19 28	80 20 15.67	1 24.81	13.27	80 20 4.13	53.10
			22 27.5	21 29.35	2 37.99	13.32	4.68	53.65
» 21	⊙ O	V	23 53 39	330 16 40.98	2 29.01	1 42.11	330 17 27.88	59 26 42.84
	U		55 29	49 33.77	1 44.72	39.90	49 38.59	43.35
	U	O	58 36	89 10 3.14	48.34	39.84	89 10 54.64	43.92
	O		0 0 29	41 47.89	24.28	41.97	43 5.58	43.64
	O		2 1	41 33.35	10.82	41.95	43 4.48	42.54
	U		3 44	9 14.01	2.15	39.79	10 51.65	40.93
	U	V	7 13	330 51 11.17	5.08	39.80	330 49 36.45	45.49
	O		9 13	18 48.14	19.19	41.96	17 25.37	45.35
	α Arietis	V	2 0 31	353 5 39.76	2.36	44.92	353 4 57.20	36 55 19.13
			3 53	5 34.81	6.76	44.92	56.65	19.68
			6 37	5 7.02	36.02	44.94	58.10	18.23
		O	17 38	67 1 8.96	6 19.87	45.09	66 55 34.18	17.85
			22 31	5 38.71	10 48.93	45.21	34.99	18.66
			25 52.5	9 25.16	14 35.13	45.31	35.34	19.01
	α Tauri	V	4 29 57	346 26 48.97	0.30	57.15	346 25 52.12	43 34 24.21
			31 29	26 49.17	1.56	57.15	53.58	22.75
		O	33 43	73 33 58.61	14.95	57.16	73 34 40.82	24.49
			34 58	34 11.85	28.42	57.17	40.60	24.27
			35 59	34 25.93	42.53	57.17	40.57	24.24
			36 59	34 42.59	59.19	57.18	40.58	24.25
		V	38 58.5	346 25 9.31	1 40.51	57.21	346 25 52.61	23.72
			40 18	24 36.84	2 14.03	57.22	53.65	22.68
	β Orionis	V	4 59 46	321 49 28.16	1 51.54	2 29.63	321 48 50.07	68 11 26.26
			1 15	49 57.43	1 21.74	29.57	49.60	26.73
		O	6 12	98 9 26.89	15.75	29.15	98 11 40.59	24.26

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Mars 21	β Orionis	O	4 7 32	98 9 18.03	1 6.77	2 29.42	98 11 40.68	68 11 24.35
			8 58	9 12.78	1.28	29.41	40.91	24.58
			10 21	9 11.38	0.08	29.41	40.71	24.38
		V	12 45	321 51 11.94	7.54	29.42	321 48 50.06	26.27
			14 14	51 1.22	18.20	29.45	49.97	26.36
	γ Orionis	V	5 16 41	336 24 46.76	13.77	1 22.01	336 23 38.52	53 36 37.81
			18 31	24 57.60	2.84	22.00	38.44	37.89
		O	24 19	83 35 53.60	22.20	22.02	83 36 53.42	37.09
			25 46	36 10.19	39.82	22.03	52.40	36.07
			27 23	36 36.87	1 5.51	22.05	53.41	37.08
			28 53	37 5.82	1 35.02	22.08	52.88	36.55
		V	31 30	336 22 20.93	2 39.61	22.13	336 23 38.41	37.92
			32 48.5	21 43.25	3 18.15	22.18	39.22	37.11
	α Orionis	V	5 41 29	337 31 41.46	1 30.12	1 18.76	337 31 52.82	52 28 23.51
			43 7	32 12.31	58.98	18.74	52.55	23.78
		O	46 42	82 27 33.41	13.71	18.70	82 28 38.40	22.07
			48 11	27 23.80	4.23	18.69	38.26	21.93
			50 12	27 20.50	0.03	18.69	39.17	22.84
			51 43	27 23.60	3.48	18.69	38.81	22.48
		V	54 32	337 32 48.58	24.95	18.71	337 31 4.82	21.51
			56 12	32 26.05	46.85	18.73	54.17	22.16
	b Draconis s. p.	V	6 13 51	91 22 6.80	50.58	1 51.17	91 24 48.55	61 24 32.22
			15 33	22 24.70	33.81	51.19	49.70	33.37
		O	27 6	328 37 45.42	9.02	51.22	328 35 45.18	31.15
			28 24	37 52.45	15.96	51.21	45.28	31.05
			29 42	38 1.23	24.88	51.20	45.15	31.18
			30 54	38 11.86	34.85	51.18	45.83	30.50
		V	33 12	91 21 58.34	58.65	51.16	91 24 48.15	31.82
			34 47	21 39.36	1 18.64	51.13	49.13	32.80
	o Draconis s. p.	V	6 41 52	90 51 19.69	42.38	1 49.08	90 53 51.15	60 53 34.82
			44 6	51 39.40	23.17	49.10	51.67	35.34
		O	47 0	329 8 40.16	6.82	49.12	329 6 44.22	32.11
			49 5	8 33.61	1.06	49.13	43.42	32.91
			51 8	8 32.81	0.28	49.13	43.40	32.93
			52 52	8 36.07	3.40	49.13	43.54	32.79
		V	55 52	90 51 44.65	17.00	49.11	90 53 50.76	34.43
			57 40	51 31.74	30.14	49.09	50.97	34.64
» 22	⊙ U	V	23 57 49	331 12 41.23	2 18.04	1 39.99	331 13 19.28	59 3 2.15
	O		59 55	330 41 18.73	1 19.82	42.20	330 41 6.35	4.46
	O	O	0 2 51	89 18 26.24	40.25	42.15	89 19 28.14	6.71
	U		4 34	88 45 55.45	20.45	39.86	88 47 14.86	4.05
	U		6 23	45 41.74	6.65	39.85	47 14.94	4.13
	O		8 6	89 17 42.88	0.54	42.10	89 19 24.44	3.01
	O	V	10 48	330 42 41.56	4.60	42.11	330 41 4.05	6.76
	U		12 42	331 14 39.83	17.52	39.86	331 13 17.49	3.94

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Mars 22	α Tauri	V	4 37 3	346 25 50.89	59.59	56.81	346 25 53.67	43 34 22.45
			38 20	25 26.22	1 25.03	56.83	54.42	21.70
			39 28	24 59.02	1 51.28	56.84	53.46	22.66
		O	41 19.5	73 36 24.97	2 41.92	56.87	73 34 39.92	23.80
			42 32	37 3.05	3 19.92	56.89	40.02	23.90
			43 57	37 52.98	4 9.54	56.92	40.36	24.24
	β Orionis	O	5 0 0	98 11 0.08	1 47.50	2 28.66	98 11 41.24	68 11 25.12
			1 29	10 30.53	1 18.29	28.60	40.84	24.72
		V	3 59	321 50 40.20	39.52	28.51	321 48 51.21	24.91
			6 20	51 6.96	15.04	28.47	53.53	22.59
			7 42	51 14.37	6.14	28.45	52.06	24.06
			9 3	51 18.13	1.19	28.44	50.88	25.24
		O	11 20	98 9 13.92	1.55	28.44	98 11 40.81	24.69
			12 45	9 20.80	7.29	28.51	42.02	25.90
	γ Orionis	O	5 15 1	83 36 2.83	31.35	1 21.34	83 36 52.82	53 36 36.70
			16 30	35 47.18	15.70	21.33	52.81	36.69
		V	19 4	336 24 58.88	1.28	21.32	336 23 38.84	37.28
			20 28	25 1.34	0.17	21.32	40.19	35.93
			21 48	24 56.72	3.55	21.32	38.95	37.17
			24 7	24 41.59	19.72	21.33	39.98	36.14
		O	26 41	83 36 23.75	52.88	21.36	83 36 52.23	36.11
			28 3	36 49.84	1 17.08	21.38	54.14	38.02
	α Orionis	O	5 42 41	82 28 30.13	1 7.42	1 18.35	82 28 41.06	52 28 24.94
			44 11.5	28 3.96	42.74	18.33	39.55	23.43
		V	46 42	337 32 56.99	14.08	18.31	337 31 52.76	23.36
			49 7	33 8.32	1.14	18.30	51.16	24.96
			50 34	33 9.44	0.29	18.30	51.43	24.69
			52 0	33 5.40	4.54	18.30	51.64	24.48
		O	54 30	82 27 44.87	24.08	18.32	82 28 39.11	22.99
			56 20	28 7.81	48.20	18.34	37.95	21.83
	8 Monocerotis	O	6 10 13	85 12 54.86	1 28.30	1 26.96	85 12 53.50	55 12 37.38
			12 16	12 17.05	51.19	26.91	52.77	36.65
		V	16 5	334 48 56.45	8.89	26.86	334 47 38.48	37.64
			17 55	49 4.4	0.95	26.86	38.49	37.63
			19 30	49 5.23	0.56	26.86	38.93	37.19
			20 56	48 59.91	5.41	26.86	38.43	37.69
		O	23 54	85 11 57.17	31.02	26.89	85 12 53.04	36.92
			25 46	12 23.75	57.93	26.91	52.73	36.61
	o Draconis s. p.	O	18 40 47	329 9 24.39	54.26	1 48.08	329 6 42.05	60 53 34.07
			43 0	9 1.88	32.29	48.11	41.48	34.64
		V	47 8	90 51 54.98	6.47	48.14	90 53 49.59	33.47
			49 2	51 58.11	1.21	48.15	47.47	31.35
			50 45	51 59.80	0.00	48.15	47.95	31.83
			52 24	51 58.43	2.12	48.15	48.70	32.58
		O	56 47	329 8 53.20	22.91	48.12	329 6 42.17	33.95
			58 56	9 11.85	41.21	48.10	42.54	33.58

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Mars 23	⊙ O	V	0 6 45	1 5 39.28	37.04	1 38.81	1 4 38.01	58 39 24.41
	U		8 12	38 2.90	21.06	36.77	36 47.19	25.25
	U	O	11 5	118 21 52.61	2.23	36.74	118 23 28.13	25.70
	O		12 39	53 58.90	0.03	38.77	55 37.64	25.20
	O		13 55	53 59.97	2.38	38.77	55 36.66	24.22
	U		16 0	22 2.26	14.24	36.75	23 24.77	22.35
	U	V	18 43	1 37 37.06	44.82	36.78	1 36 45.10	27.34
	O		20 19	5 4.60	1 10.35	38.85	4 36.10	26.32
	α Arietis	V	1 50 25	23 2 17.23	3 17.97	44.77	23 4 50.43	36 55 17.00
			52 15	3 14.98	2 19.69	44.74	49.93	17.50
		O	2 2 26	96 54 38.94	0.49	44.68	96 55 23.13	15.70
			4 57	54 53.20	14.37	44.69	23.52	16.09
			7 19	55 24.46	44.87	44.70	24.29	16.86
			9 6	55 57.97	1 17.05	44.71	23.63	16.20
		V	14 1	23 1 48.87	3 42.90	44.78	23 4 46.99	20.44
			15 56	0 35.78	4 58.68	44.81	49.65	17.78
			18 56	22 58 14.14	7 19.40	44.88	48.66	18.77
			20 40	56 40.27	8 52.95	44.92	48.30	19.13
	β Orionis	V	5 3 33	351 50 25.63	46.11	2 27.72	351 48 44.02	68 11 23.41
			4 52.5	50 41.93	29.49	27.68	43.73	23.69
		O	7 31	128 9 11.95	7.42	27.63	128 11 32.16	24.73
			9 3	9 5.15	1.32	27.62	31.45	24.02
			11 25	9 4.88	1.62	27.62	30.88	23.45
			12 38	9 10.63	6.35	27.63	31.91	24.48
		V	14 55	351 50 48.51	23.64	27.67	351 48 44.48	22.95
			16 36	50 28.69	43.38	27.71	44.36	23.07
	γ Orionis	V	20 14	6 24 52.46	0.01	1 20.61	6 23 31.86	53 36 35.57
		O	22 51	113 35 33.30	8.89	20.61	113 36 45.02	37.59
			24 22	35 46.18	21.66	20.62	45.14	37.71
			25 19	35 58.60	32.52	20.63	46.71	39.28
			26 41	36 16.07	51.99	20.65	44.73	37.30
		V	28 55	6 23 17.51	1 33.56	30.68	6 23 30.39	37.04
			30 17	22 46.39	2 5.00	20.71	30.68	36.75
	α Orionis	V	5 42 45	7 31 55.94	1 7.27	1 17.89	7 31 45.32	52 28 22.11
			44 44	32 26.53	36.01	17.87	44.67	22.76
		O	47 18	112 27 22.47	9.91	17.85	112 28 30.41	22.98
			49 1	27 13.98	1.55	17.84	30.27	22.84
			50 40	27 12.48	0.35	17.84	29.97	22.54
			52 20	27 18.81	5.94	17.85	30.72	23.29
		V	54 44	7 32 37.84	26.02	17.86	7 31 46.00	21.43
			56 19.5	32 16.53	47.18	17.88	45.83	21.60
	8 Monocerotis	V	6 11 42.5	4 47 56.77	1 1.28	1 26.39	4 47 31.66	55 12 35.77
			14 1	48 28.76	28.13	26.37	30.52	36.91
		O	16 57	115 11 20.44	4.39	26.34	115 12 42.39	34.96

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Mars 25	☉ U	O	0 12 29	117 35 49.89	1 3.19	1 31.66	117 36 18.36	57 52 14.46
	O		14 29	118 7 28.12	33.40	33.54	118 8 28.26	15.54
	O	V	17 19	1 53 14.91	7.48	33.51	1 51 48.88	15.02
	U		19 2	2 25 29.71	0.79	31.60	2 23 58.90	13.82
	U		20 28	25 29.67	0.42	31.60	23 58.49	14.23
	O		22 9	1 53 16.63	6.03	33.51	1 51 49.15	14.75
	O	O	24 31	118 7 18.64	24.99	33.52	118 8 27.17	14.45
	U		26 40	117 35 39.35	53.70	31.65	117 36 17.30	13.40
„ 28	☉ O	V	0 23 17	3 2 38.41	1 9.01	1 32.25	3 2 15.17	56 41 49.48
	U		25 5	35 11.99	40.71	30.38	34 22.32	47.55
	U	O	28 0	116 24 34.85	10.36	30.35	116 25 54.84	50.19
	O		29 44	56 30.35	1.78	32.19	58 0.76	48.89
	O		31 7	56 27.52	0.02	32.19	57 59.69	47.82
	U		33 3	24 24.27	5.08	30.35	25 49.54	44.89
	U	V	35 16	3 35 25.39	21.70	30.36	3 34 16.73	55.14
	O		37 8	3 0.32	44.37	32.23	2 12.46	52.19
	α Orionis	V	5 41 33	7 31 25.52	1 38.04	1 17.25	7 31 46.31	52 28 21.95
			43 13	31 57.57	1 4.84	17.23	45.18	23.08
		O	45 51	112 27 38.83	26.32	17.20	112 28 29.71	21.45
			47 51	27 20.80	8.46	17.18	29.52	21.26
			49 43	27 13.19	0.69	17.18	29.68	21.42
			51 24	27 14.02	1.07	17.18	30.13	21.87
		V	53 46	7 37 50.13	13.40	17.19	7 31 46.44	21.82
			55 14	32 34.69	27.97	17.20	45.46	22.80
	8 Monocerotis	V	6 13 53	4 48 23.45	33.78	1 25.79	4 47 31.44	55 12 36.82
			17 5	48 50.41	5.35	25.77	29.99	38.27
		O	22 13	115 11 29.44	10.91	25.77	115 12 44.30	36.04
	ζ Geminorum	O	6 32 36	106 51 1.45	1 19.51	1 3.78	106 50 45.72	46 50 37.46
			36 22	50 1.30	21.11	3.75	43.94	35.68
		V	39 23	13 10 36.17	1.28	3.74	13 9 33.71	34.55
			41 2	10 36.81	0.58	3.74	33.65	34.61
			43 2	10 27.74	9.32	3.75	33.31	34.95
			44 28	10 14.98	22.08	3.75	33.31	34.95
		O	47 3	106 50 38.34	58.70	3.77	106 50 43.41	35.15
			48 24	51 6.14	1 24.84	3.79	45.09	36.83
	β Can. minoris	O	7 13 1	111 21 30.51	1 51.03	1 15.12	111 20 54.60	51 20 46.34
			14 54	30 49.78	1 11.11	15.09	53.76	45.50
		V	17 8	8 40 5.25	33.09	15.07	8 39 23.27	44.99
			18 58	40 23.88	15.14	15.05	23.97	44.29
			20 19	40 32.02	5.66	15.04	22.64	45.62
			21 51	40 38.95	0.44	15.04	24.35	43.91
		O	24 5	111 19 41.95	3.33	15.04	111 20 53.66	45.40
			25 35	19 51.49	12.27	15.05	54.27	46.01

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Mars 28	α Canis minoris	O	7 28 22	114 20 32.98	50.14	1 23.77	114 21 6.61	54 20 58.35
			30 12	20 8.39	25.68	23.75	6.46	58.20
		V	32 54	5 40 29.73	4.42	23.73	5 39 10.42	57.84
			34 40	40 34.31	0.02	23.73	10.60	57.66
			36 23	40 30.92	2.99	23.73	10.18	58.12
			38 34	40 16.36	17.02	23.74	9.64	58.62
		O	41 11	114 20 31.78	49.01	23.77	114 21 6.54	58.28
			43 36	21 15.98	1 33.24	23.81	6.55	58.29
» 29	⊙ O	O	0 35 50	116 33 12.15	1.57	1 28.33	116 34 38.91	56 18 28.69
	O		37 59	33 22.23	12.82	28.34	34 47.75	27.49
	U		39 49	1 35.93	31.17	26.59	2 31.35	27.75
	U		41 9	1 52.31	49.43	26.60	2 29.48	25.88
	U	V	43 2	3 57 45.17	1 22.36	26.64	3 57 40.89	29.33
	U		44 10	57 23.23	1 46.21	26.66	57 42.78	27.44
	O		45 29	24 48.74	2 16.95	28.46	25 37.23	26.37
	O		46 29	24 22.31	2 43.45	28.48	25 37.28	26.32
	α Arietis	V	1 52 23	23 3 5.20	2 27.53	43.79	23 4 48.94	36 55 17.97
			53 59	3 47.64	1 43.65	43.77	47.52	19.39
			55 26	4 20.95	1 10.55	43.75	47.75	19.16
		O	58 29	96 55 1.17	21.63	43.73	96 55 23.27	16.36
			2 2 18	54 39.40	0.00	43.72	23.12	16.21
			4 57	54 50.43	10.88	43.72	23.27	16.36
			7 17	55 18.22	38.03	43.74	23.93	17.02
			8 41.5	55 42.62	1 2.35	43.75	24.02	17.11
		V	16 53.5	23 0 10.28	5 23.15	43.87	23 4 49.56	17.35
	α Canis minoris	V	7 41 50	5 39 31.31	58.37	1 22.55	5 39 7.13	54 20 59.78
			43 44	38 55.46	1 34.62	22.58	7.50	59.41
		O	46 17.5	114 22 18.96	2 37.19	22.63	114 21 4.40	57.49
			47 47.5	23 4.60	3 21.21	22.67	6.06	59.15
	ε Draconis s. p.	O	7 51 56	9 51 45.04	1.78	1 11.04	9 50 32.22	50 9 34.69
			53 39	51 48.60	6.12	11 04	31.44	35.47
			55 40	51 57.04	14.51	11.03	31.50	35.41
			57 10	52 4.99	23.09	11.02	30.88	36.03
		V	59 28	110 7 50.79	40.06	11.01	110 9 41.86	34.95
			8 1 7	7 36.07	55.09	11.00	42.17	35.26
			2 20	7 24.36	1 7.72	10.99	43.07	36.16
			3 43	7 8.66	1 23.65	10.98	43.29	36.38
	β Cancri	V	8 6 51	9 40 55.63	32.06	1 11.55	9 40 16.14	50 17 50.77
			8 35	41 13.78	13.79	11.54	16.03	50.88
		O	11 10	110 18 47.92	0.66	11.53	110 19 58.79	51.88
			12 45	18 48.12	0.94	11.53	58.71	51.80
			14 55	18 58.71	11.58	11.54	58.67	51.76
			16 22	19 13.01	25.33	11.55	59.23	52.32
		V	18 37	9 40 30.10	57.18	11.57	9 40 15.71	51.20
			20 16	39 58.67	1 28.66	11.59	15.74	51.17

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Mars 29	ε Hydræ	V	8 31 28	6 57 5.72	2 23.53	1 19.00	6 58 10.25	53 1 56.66
			33 13.5	47.77	1 40.72	18.97	9.52	57.39
		O	36 1	113 1 34.60	48.25	18.93	113 2 5.28	58.37
			37 44	11.55	25.48	18.91	4.98	58.07
			39 35	0 55.42	9.00	18.90	5.32	58.41
			41 8	48.14	1.64	18.89	5.39	58.48
		V	44 0	6 59 25.33	3.57	18.89	6 58 10.01	56.90
			46 0	11.29	16.83	18.90	9.22	57.69
„ 30	☉ O	V	0 34 17	33 49 56.94	19.79	1 28.86	33 48 47.87	55 55 10.79
	U		35 56	34 22 16.49	7.10	17.09	34 20 56.50	8.18
	U	O	37 55	145 37 44.50	0.26	27.08	145 39 11.32	12.66
	O		39 35	146 9 49.02	1.70	28.84	146 11 16.16	11.48
	O		40 43	9 52.75	6.42	28.84	11 15.17	10.49
	U		42 7	145 37 57.83	16.52	27.10	145 39 8.41	9.75
	U	V	44 7	34 21 40.52	38.96	27.11	34 20 52.87	12.31
	O		45 46	33 49 12.19	1 4.23	28.90	33 48 47.52	11.14
	α Arietis	V	1 50 17.3	53 1 47.60	3 39.24	44.81	53 4 42.03	36 55 19.64
			52 58.5	3 14.38	2 12.43	44.77	42.04	19.63
		O	56 1	126 55 34.63	1 0.37	44.75	126 55 19.01	17.34
			57 51	55 5.64	30.44	44.72	19.92	18.25
			59 34	54 47.52	11.60	44.72	20.64	17.97
			2 1 10	54 37.41	2.08	44.71	20.04	18.37
			3 28	54 38.04	1.92	44.71	20.83	19.16
			5 32	54 50.54	15.42	44.72	19.84	18.17
		V	7 55.5	53 4 40.78	47.16	44.73	53 4 43.21	18.46
			9 36.5	4 8.28	1 19.85	44.75	43.38	18.29
			11 4.5	3 32.74	1 55.31	44.76	43.29	18.38
			12 32.5	2 50.34	2 37.24	44.78	42.80	18.87
	ϑ Hydræ	V	9 1 25	32 55 33.20	1 27.65	1 32.98	32 55 27.87	57 4 33.80
			2 59	56 0.53	58.78	32.96	26.35	35.32
		O	7 0	147 3 14.85	11.00	32.91	147 4 36.76	35.09
			8 4	3 8.96	4.67	32.91	37.20	35.53
			9 30	3 4.63	0.37	32.90	37.16	35.49
			10 39	3 5.16	0.41	32.90	37.65	35.98
		V	13 52.5	32 56 42.03	17.06	32.92	32 55 26.17	35.50
			14 56.5	56 30.19	27.94	32.93	25.20	36.47
	α Hydræ	V	2 18 38	21 59 51.46	26.04	2 28.54	21 57 48.96	68 2 12.71
			19 53	22 0 2.14	14.60	28.51	48.23	13.44
		O	21 54	157 59 48.39	3.07	28.49	158 2 13.21	12.14
			23 13	59 45.61	0.16	28.49	13.94	12.27
			24 31	59 45.44	0.87	28.49	13.06	11.39
			26 14	59 51.08	7.25	28.50	12.28	10.61
		V	28 18	21 59 53.98	23.16	28.54	21 57 48.60	13.07
			29 9.5	59 45.80	32.41	28.55	49.66	12.01

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Mars 30	6 Sextantis	V	9 40 4	26 26 13.56	54.60	2 1.06	26 25 7.10	63 34 54.57
			41 49	26 37.75	30.86	1.02	7.59	54.08
		O	44 42	153 33 3.68	6.42	0.98	153 34 58.24	56.57
			46 11	32 58.13	0.95	0.97	58.15	56.48
April 5	⊙ O	O	0 56 39	143 52 8.44	19.35	1 20.27	143 53 9.36	53 37 4.90
	U		58 22	19 54.92	6.35	18.72	21 7.29	5.65
	U	V	1 0 29	36 40 16.47	0.03	18.72	36 38 57.78	6.68
	O		1 49	8 13.47	1.63	20.26	6 54.84	6.80
	O		3 8	8 11.17	7.42	20.26	6 58.33	3.31
	U		4 50	39 57.44	21.21	18.74	38 59.91	4.55
	U	O	7 3	143 20 38.61	49.68	18.76	143 21 7.69	6.05
	O		8 58	53 12.32	1 23.42	20.33	53 9.23	4.77
	μ Geminorum	V	6 8 49	52 41 19.90	2 10.86	43.38	52 42 47.38	37 17 13.57
			10 31	41 3.10	1 26.80	43.36	44.54	14.41
		O	13 3	127 17 9.89	1 38.59	43.34	127 17 14.64	13.69
			15 1	16 45.69	14.45	43.33	14.57	13.62
			16 40	16 34.68	3.17	43.02	14.83	13.88
			18 30	16 31.61	0.22	43.32	14.71	13.76
		V	21 18	52 43 15.04	15.21	43.33	52 42 46.92	14.03
			23 6	42 52.57	37.28	43.34	46.51	14.44
	γ Geminorum	V	6 28 52	46 38 38.28	25.58	55.85	46 38 8.01	43 21 52.94
			30 44	38 55.03	8.22	55.84	7.41	53.54
		O	33 19	133 20 55.76	0.03	55.84	133 21 51.57	50.62
			34 41	20 59.91	3.13	55.84	52.62	51.67
			36 35	21 13.18	15.98	55.85	53.05	52.10
			38 5	21 30.67	33.14	55.86	53.39	52.44
		V	40 27	46 37 51.59	1 12.81	55.88	46 38 8.52	52.43
			41 58.5	37 18.33	1 46.53	55.90	8.96	51.99
	δ Draconis s. p.	V	7 6 34	142 38 58.75	29.26	1 17.73	142 40 45.74	52 40 44.79
			8 7	39 10.23	18.85	17.74	46.82	45.87
		O	10 24	37 20 43.15	7.66	17.75	37 19 17.74	43.21
			11 57	20 37.84	2.89	17.75	17.20	43.75
			13 24	20 36.21	0.49	17.75	17.97	42.98
			15 38	20 34.95	0.71	17.75	16.49	44.46
		V	18 17	142 39 20.97	7.11	17.75	142 40 45.83	44.88
			19 52	39 13.68	14.13	17.74	45.55	44.60
	α Canis minoris	V	7 25 36	35 38 32.26	1 55.43	1 22.91	35 39 4.78	54 20 56.17
			27 16.5	39 7.97	1 19.28	12.87	4.38	56.57
		O	31 22	144 19 53.78	19.38	22.83	144 20 57.23	56.28
			32 53	19 42.02	7.52	22.82	57.32	56.37
			34 58	19 36.06	0.20	22.81	58.67	57.72
			36 45	19 36.53	2.27	22.81	57.07	56.12
		V	39 33	35 40 6.00	21.02	22.83	35 39 4.19	56.76
			41 1	39 48.36	38.39	22.84	3.91	57.04

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
April 5	ε Draconis s. p.	V	7 45 47	140 8 16.30	9.47	1 11.36	140 9 37.13	50 9 36.18
			47 28	8 22.31	3.85	11.37	37.53	36.58
		O	50 3	39 51 36.59	0.06	11.37	39 50 25.16	35.79
			51 51	51 36.69	0.89	11.37	24.43	36.52
			53 16	51 39.55	3.55	11.37	24.63	36.32
			54 49	51 43.91	8.47	11.36	24.08	36.87
		V	57 17	140 8 5.49	20.66	11.36	140 9 37.51	36.56
			58 50	7 54.42	31.07	11.35	36.84	35.89
9	⊙ U	V	1 14 32	68 10 4.80	1.29	1 14.85	68 8 52.24	52 7 6.29
	O		15 59	67 38 6.87	0.22	16.28	67 36 50.81	7.00
	O	O	17 58	172 21 56.37	7.15	16.28	172 23 5.50	7.07
	U		19 27	171 50 11.55	18.75	14.86	171 51 7.66	9.85
	U		20 39	50 23.25	32.08	14.87	51 6.04	8.23
	O		22 1	172 22 41.83	51.27	16.32	172 23 6.88	8.45
	O	V	24 27	67 36 27.80	1 37.12	16.35	67 36 48.57	9.24
	U		26 6	68 7 47.72	2 17.30	14.95	68 8 50.07	8.36
	α Tauri	V	4 23 57	76 25 8.38	1 22.39	55.94	76 25 34.83	43 34 23.29
			25 30	25 37.88	52.73	55.93	34.68	23.44
		O	28 0	163 33 42.07	18.77	55.91	163 34 19.21	21.09
			29 33	33 30.66	6.34	55.90	20.22	22.10
			31 53	33 23.97	0.05	55.90	19.82	21.70
			33 45	33 30.13	5.78	55.90	20.25	22.13
		V	36 34	76 25 57.83	32.56	55.92	76 25 34.47	23.65
			38 1	25 36.16	54.79	55.93	35.02	23.10
	β Canis minoris	V	7 13 57	68 38 39.15	1 49.11	1 14.48	68 39 13.78	51 20 44.34
			15 42	39 16.33	1 12.10	14.45	13.98	44.14
		O	18 37	171 19 56.92	27.38	14.42	171 20 43.96	45.84
			19 55	19 43.45	14.29	14.41	43.57	45.45
			21 32	19 32.85	3.89	14.40	43.26	45.14
			23 3	19 29.88	0.08	14.40	44.20	46.08
		V	25 37	68 40 22.07	6.70	14.40	48 39 14.37	43.75
	α Canis minoris	V	7 31 30	65 40 2.37	22.70	1 23.00	65 39 2.07	54 20 56.05
			32 55	40 14.70	10.25	23.00	1.95	56.17
10	⊙ O	O	1 15 45	171 59 55.63	15.42	1 15.47	172 0 55.68	51 44 56.28
	U		17 25	27 46.97	4.34	14.03	171 28 56.66	57.28
	U	V	19 32	68 32 13.50	0.06	14.03	68 30 59.53	59.87
	O		21 2	0 12.93	3.76	15.46	67 59 1.23	58.15
	O		22 20	0 7.51	11.44	15.46	59 3.49	55.89
	U		23 56	60 31 51.81	26.77	14.05	68 31 4.53	54.87
	U	O	26 41	171 28 51.31	1 7.83	14.08	171 28 57.56	58.18
	O		28 22	172 1 22.47	1 41.59	15.53	172 0 56.41	57.01
11	⊙ O	V	1 16 1	68 21 20.05	1 0.80	1 15.33	68 21 5.59	51 22 53.97
	U		17 59	53 45.64	31.67	13.88	53 3.43	54.22

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
April 11	⊙ U	O	1 20 43	171 5 48.63	6.65	1 13.86	171 6 55.84	51 22 56.35
	O		22 24	37 39.93	0.49	15.29	38 54 73	57.08
	O		24 30	37 42.46	2.69	15.29	38 55.06	57.41
	U		25 58	5 48.07	10.76	13.87	6 51.18	51.69
	U	V	28 19	68 53 39.70	34.84	13.89	68 53 0.65	57.00
	O		30 13	21 14.28	1 3.96	15.34	21 2.90	56.59
	δ Draconis s. p.	V	7 0 57	172 37 54.76	1 31.74	1 18.49	172 40 44.99	52 40 46.42
			2 39	38 15.40	1 10.67	18.50	44.57	46.00
		O	5 29	67 21 14.64	41.65	18.53	67 19 14.46	44.11
			6 55	21 3.35	29.87	18.54	14.94	43.63
			8 11	20 54.05	21.10	18.54	14.41	44.16
			9 36	20 46.15	13.08	18.55	14.52	44.05
		V	12 44	172 39 23.76	2.12	18.56	172 40 44.44	45.87
			14 55	39 25.79	0.00	18.56	44.35	45.78
	β Canis minoris	V	7 29 23.5	68 40 7.71	20.54	1 15.03	68 39 13.22	51 20 45.35
			20 46	40 19.97	8.93	15.02	13.88	44.69
		O	22 57	171 19 28.85	0.30	15.02	171 20 43.57	45.00
			24 27	19 30.21	1.27	15.02	43.96	45.39
			25 37	19 34.95	5.92	15.02	44 05	45.48
			26 51	19 43.78	14.52	15.03	44.29	45.72
		V	29 8	68 39 48.29	40.34	15.05	68 39 13.58	44.99
			30 36	39 25.49	1 3.99	15.07	14.41	44.16
	β Geminorum	V	7 35 11	88 25 54.23	52.93	37.01	88 26 10.15	31 33 48.42
			36 47.5	26 20.19	26.75	37.00	9.94	48.63
		O	39 42	151 33 12.10	2.13	36.99	151 33 46.96	48.39
			41 11	33 11.24	0.20	36.99	48.03	49.46
			42 34	33 15.37	4.99	36.99	47.37	48.80
			43 56	32 26.47	15.94	36.99	47.52	48.95
		V	46 21	88 25 55.83	50.47	37.01	88 26 9.29	49.28
			47 37	25 29.74	1 16.29	37.02	9.01	49.56
	ε Draconis s. p.	V	7 53 35	170 8 21.03	3.26	1 12.16	170 9 36.45	50 9 37.88
			55 5	8 16.33	7.83	12.16	36.32	37.75
		O	57 46	69 51 53.81	20.96	12.17	69 50 20.68	37.89
			59 18	52 3.67	31.29	12.18	20.20	38.37
			8 0 25	52 13.34	40.13	12,19	21.02	37.55
			1 20	52 22.09	48.19	12.19	21.71	36.86
		V	9 33	170 5 49.92	2 33.48	12.27	170 9 35.67	37.10
			10 49	5 29.10	2 54.98	12.28	36.36	37.79
	β Cancri	V	8 14 5	69 41 18.12	2.03	1 12.73	69 40 7.42	50 19 51.15
			15 44	41 8.49	10.77	12.74	6.52	52.05
			17 30	40 56.06	22.67	12.75	5.98	52.59
		O	19 15	170 19 29.82	52.31	12.77	170 19 50.28	51.71
			21 4	20 3.30	1 26.01	12.79	50.08	51.51
			22 24	20 33.13	1 56.04	12.81	49.90	51.33

1889	Objekt	Cirkel	Urtid	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
April 11	δ Cancri	O	8 34 4.5	161 17 51.32	1 2.12	53.17	161 17 42.37	41 17 43.80
			35 48	17 24.93	33.97	53.16	44.12	45.55
		V	38 59	78 43 2.70	3.40	53.14	78 42 12.96	45.61
			41 6	43 6.13	0.23	53.14	13.22	45.35
			42 34	43 2.23	4.94	53.14	14.03	44.54
			44 12	42 49.54	17.37	53.15	13.76	44.81
		O	48 10	161 18 10.58	1 18.96	53.18	161 17 44.80	46.23
			49 50	18 49.43	1 58.12	53.19	44.50	45.93
» 17	⊙ U	O	1 38 16	198 57 52.52	1 8.33	1 8.70	198 57 52.89	49 13 51.72
	O		40 28	199 29 13.14	32.21	9.95	199 29 49.88	52.49
	O	V	42 36	100 31 2.63	11.29	9.94	100 30 3.98	56.99
	U		44 8	101 3 9.20	2.10	8.65	101 2 2.65	54.74
	U		45 32	101 3 11.83	0.00	8.65	101 2 3.18	54.21
	O		47 19	100 31 14.02	3.81	9.93	100 30 7.90	53.07
	O	O	49 39	199 29 5.83	20.98	9.94	199 29 54.79	57.40
	U		51 35	198 57 31.29	45.95	8.68	198 57 54.02	53.05
	α Tauri	O	4 42 16	193 35 43.41	2 16.89	56.81	193 34 23.33	43 34 24.15
			43 36.5	36 23.27	2 56.12	56.83	23.98	24.80
			44 48	37 1.82	3 35.08	56.85	23.59	24.41
		V	48 27.5	106 20 32.47	5 58.93	56.93	106 25 34.47	24.71
			50 11	19 12.66	7 19.42	56.97	35.11	24.07
			51 32.5	18 3.63	8 28.48	57.01	35.10	24.08
	o Leonis	V	9 29 43.5	100 32 2.05	1 27.21	1 10.58	100 32 18.68	49 27 40.50
			31 22	32 33.93	56.02	10.56	19.39	39.79
		O	33 53	199 26 50.37	21.55	10.53	199 27 39.35	40.17
			36 32	26 31.64	2.72	10.52	39.44	40.26
			38 6	26 29.21	0.01	10.52	39.72	40.54
			39 39	26 32.16	3.51	10.52	39.17	39.99
		V	42 13	100 33 7.41	22.70	10.54	100 32 19.57	39.61
			44 17	32 39.76	50.47	10.55	19.68	39.50
	π Leonis	V	9 51 2	98 43 33.99	46.21	1 15.37	98 43 4.83	51 16 54.35
			52 47.5	43 56.48	23.35	15.36	4.47	54.71
		O	55 32	201 15 40.95	3.13	15.34	201 16 53.16	53.98
			57 27	15 37.25	0.14	15.34	52.45	53.27
			59 24	15 44.38	6.52	15.34	53.20	54.02
			10 0 43	15 54.20	16.21	15.35	53.34	54.16
		V	3 35	98 43 27.95	52.27	15.38	98 43 4.86	54.34
			5 11	42 59.51	1 21.31	15.40	5.42	53.76
	ι Leonis	V	10 43 3	101 17 23.14	12.76	1 9.13	101 16 26.77	48 43 32.41
			44 53	17 34.24	2.23	9.12	27.35	31.83
		O	47 15	198 42 24.48	1.42	9.12	198 43 32.18	33.00
			48 51	42 33.04	9.04	9.12	33.12	33.94
			50 7	42 43.04	19.76	9.13	32.41	33.23
			51 18	42 56.43	33.50	9.14	32.07	32.89

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
April 17	ι Leonis	V	10 53 39	101 16 23.34	1 11.46	1 9.17	101 16 25.63	48 43 33.55
			55 26	15 45.28	1 49.72	9.19	25.81	33.37
» 18	⊙ U	V	1 44 45	101 23 37.92	27.16	1 6.41	101 22 58.67	48 52 57.89
	O		46 42	52 2.81	8.97	7.64	100 51 4.14	56.60
	O	O	55 33	199 8 35.52	49.06	7.67	199 8 54.13	57.57
	U		56 56	198 37 5.98	1 13.64	6.44	198 36 58.78	58.04
	U		58 17	37 32.50	1 42.20	6.46	36 56.76	56.02
	O		59 53	199 10 6.19	2 21.20	7.73	199 8 52.72	56.16
	O	V	1 42	100 48 54.59	3 14.07	7.77	100 51 0.89	59.85
	U		3 16	19 56.51	4 6.40	6.56	101 22 56.35	60.21
	o Leonis	V	9 30 32	100 32 17.00	1 12.17	1 8.03	100 32 21.14	49 27 37.51
			32 12	32 44.13	43.74	8.01	19.86	38.79
		O	34 44	199 26 45.04	14.07	7.99	199 27 38.96	40.31
			36 33	26 33.11	2.89	7.98	38.20	39.55
			38 1	26 30.31	0.00	7.98	38.29	39.64
			39 19	26 31.65	2.03	7.98	37.60	38.95
		V	41 19	100 33 13.61	13.57	7.99	100 32 19.19	39.46
			43 0	32 58.84	31.20	8.00	22.04	36.61
	π Leonis	V	9 48 36	98 42 46.21	1 31.87	1 12.98	98 43 5.10	51 16 53.55
			50 20.5	43 19.30	58.36	12.96	4.70	53.95
		O	52 30	201 16 6.85	27.45	12.94	301 16 52.34	53.69
			53 52	15 53.41	13.69	12.93	52.65	54.00
			55 5	15 45.88	5.48	12.92	53.32	54.67
			56 30	15 40.00	0.56	12.92	52.36	53.71
		V	58 46	98 44 15.34	3.16	12.92	98 43 5.58	53.07
			10 0 6	44 7.04	10.68	12.93	4.79	53.86
	α Leonis	V	10 2 24	102 39 57.55	10.93	1 3.71	102 39 4.77	47 20 53.88
			3 44	40 4.15	3.16	3.70	3.61	55.04
		O	5 55	197 19 49.77	0.50	3.70	197 20 52.97	54.32
			7 17	19 55.74	5.20	3.70	54.24	55.59
			8 20	20 0.41	12.12	3.71	52.00	53.35
			9 35	20 13.24	24.13	3.71	52.82	54.17
		V	11 56	102 39 9.66	57.75	3.73	102 39 3.62	55.03
			13 31	38 39.18	1 28.61	3.75	4.04	54.61
	ϱ Leonis	V	10 22 5	100 1 2.56	1 15.43	1 10.10	100 1 7.89	49 58 50.76
			23 49	1 33.04	45.35	10.08	8.31	50.34
		O	26 33	199 57 51.54	13.37	10.06	199 58 48.23	49.58
			28 21	57 41.17	2.65	10.05	48.57	49.92
			30 9	57 39.10	0.16	10.05	48.99	50.34
			31 49	57 43.40	5.18	10.05	48.27	49.62
		V	34 43	100 1 47.27	30.68	10.07	100 1 7.88	50.77
			36 22	1 23.37	54.73	10.09	8.01	50.64
Aug. 31	⊙ U	O	10 48 8	51 4 45.70	11.17	1 9.35	51 5 43.88	51 23 1.26
	O		49 47	36 22.60	2.25	10.66	37 30.01	0.33

1889	Objekt	Cirkeln.	Urtid	Aflasning.	Red till meridian	Refraktion.	Reducerad aflasning.	Zenitdistans.
Aug. 31	⊙ O	V	10 52 8	308 24 48.93	1.25	1 10.66	308 23 39.52	51 23 1.10
	U		53 32	56 29.38	7.18	9.34	55 27.82	1.86
	U		54 53	56 19.84	17.54	9.34	55 28.04	1.64
	O		56 24	24 15.36	34.57	10.67	23 39.26	3.36
	O		58 43	51 37 33.11	1 11.66	10.71	51 37 32.16	2.48
	U	O	11 0 17	6 19.39	1 44.32	9.41	5 44.48	1.86
	α Ophiuchi	V	17 41 0	312 48 49.88	1.28	1 1.49	312 47 49.67	46 12 44.95
			42 42	48 51.98	0.68	1.49	51.17	43.45
			43 58	48 46.09	5.13	1.49	49.73	44.89
		O	46 40	47 12 43.70	28.75	1.51	47 13 16.46	41.84
			48 7	13 3.69	49.32	1.52	15.89	41.27
			49 25	13 27.05	1 12.03	1.53	16.45	41.83
	67 Ophiuchi	O	18 3 37	56 54 21.74	15.97	1 27.56	56 55 33.38	56 54 58.76
			5 20	54 10.92	4.53	27.54	34.03	59.41
		V	8 8	303 7 2.50	0.82	27.54	303 5 35.78	58.84
			9 38	6 58.87	6.42	27.54	37.75	56.87
			10 54	6 49.74	15.26	27.56	37.44	57.18
			12 18	6 35.04	29.41	27.57	36.88	57.74
		O	15 13	56 55 19.23	1 14.00	27.61	56 55 32.84	58.22
			16 42	55 49.07	1 43.86	27.63	32.84	58.22
	ω Aquilæ	O	19 19 50	48 27 29.31	32.17	1 5.13	48 28 2.27	48 27 27.65
			21 56	27 8.87	10.80	5.12	3.19	28.57
		V	24 41	311 34 13.83	0.03	5.11	311 33 8.75	25.87
			26 24	34 10.80	2.56	5.11	8.25	26.37
			27 47	34 3.14	11.30	5.12	9.32	25.30
			29 45	33 42.82	31.32	5.13	9.01	25.61
		O	33 58	48 28 44.99	1 47.85	5.18	48 28 2.32	27.70
			35 29	29 22.62	2 26.60	5.20	1.22	26.60
	γ Aquilæ	O	19 44 55	49 31 29.40	1 27.58	1 7.75	49 31 9.57	49 30 34.95
			46 42	30 55.15	53.95	7.72	8.92	34.30
		V	50 43	310 31 0.10	7.89	7.68	310 29 60.31	34.31
			52 23	31 6.73	0.86	7.68	59.91	34.71
			53 49	31 6.91	0.47	7.68	59.70	34.92
			55 29	31 1.09	6.61	7.68	60.02	34.60
		O	58 37	49 30 38.77	37.34	7.70	49 31 9.13	34.51
			59 52	30 58.03	56.57	7.74	9.20	34.58
Sept. 1	⊙ O	O	10 40 28	52 2 19.60	4 13.79	1 12.96	51 59 18.77	51 42 49.14
	U		42 5	51 29 40.22	3 21.06	11.55	27 30.71	48.54
	U	V	45 5	308 32 54.00	1 57.51	11.49	308 33 40.02	49.61
	O		48 17	2 11.14	52.66	12.80	1 50.98	51.19
	O		59 25	2 37.70	26.09	12.78	1 51.01	51.16
	U		11 2 29	33 37.02	1 12.92	11.45	33 38.49	51.14
	U	O	5 47	51 28 49.59	2 29.16	11.51	51 27 31.94	49.77
	O		7 31	52 1 24.02	3 18.81	12.91	59 18.12	48.49

1889.	Objekt.	Cirkeln.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Sept. 1	ω Aquilæ	O	19 19 3	48 27 41.13	43.81	1 5.58	48 28 2.90	48 27 27.00
			20 46	27 19.06	21.80	5.57	2.83	26.93
		V	23 45	311 34 15.48	1.63	5.55	311 33 11.56	24.34
			25 33	34 16.27	0.59	5.55	11.31	24.59
			27 33	34 7.39	9.23	5.56	11.06	24.84
			32 3	33 6.78	1 6.46	5.59	7.65	24.25
		O	34 16	48 28 49.04	1 53.84	5.63	48 28 0.83	23.93
			35 52.5	29 30.77	2 36.16	5.65	0.26	24.36
	γ Aquilæ	O	19 49 1	49 30 25.40	22.86	1 8.14	49 31 10.68	49 30 34.78
			50 35	30 11.60	9.10	8.12	10.62	34.72
		V	53 12	310 31 10.53	0.00	8.12	310 30 2.41	33.49
			54 42	31 7.40	2.66	8.12	1.94	33.96
			56 12	30 59.23	11.06	8.13	2.16	33.74
			57 48	30 43.29	26.34	8.14	1.49	34.41
		O	21 1 54.5	49 31 39.54	1 35.46	8.18	49 31 12.26	36.36
			4 40	32 50.17	2 46.97	8.23	12.46	36.56
	ϑ Aquilæ	O	20 10 48.5	60 59 59.40	55.90	1 44.99	61 0 48.49	61 0 12.59
			12 20.5	59 36.92	34.22	44.97	47.67	11.77
		V	15 52	297 2 4.90	4.45	44.93	299 0 24.42	11.48
			19 18	2 5.59	2.37	44.93	23.03	12.87
			21 0	1 57.08	11.17	44.94	23.31	12.59
			22 34	1 43.78	25.05	44.96	23.87	12.03
		O	25 37	61 0 11.40	1 7.93	45.01	61 0 48.48	12.58
			27 11	0 41.47	1 38.10	45.04	48.41	12.51
» 2	⊙ O	O	10 51 8	52 21 5.68	1 6.18	1 16.94	52 21 15.68	52 4 42.94
	U		52 58	51 48 50.33	37.55	15.48	51 49 28.26	47.38
	U	V	55 57	308 12 49.55	7.89	15.46	308 11 41.98	46.76
	O		57 51	307 41 10.47	0.48	16.89	307 39 54.06	46.82
	O		59 25	41 11.01	1.09	16.89	39 55.21	45.67
	U		11 1 24	308 12 46.51	10.59	15.46	308 11 41.64	47.10
	U	O	4 40	51 49 0.97	47.44	15.49	51 49 29.02	48.14
	O		5 52	52 21 7.74	1 7.08	16.94	52 21 17.60	48.86
	ϑ Aquilæ	O	20 5 40	61 1 50.99	2 48.80	1 45.70	61 0 47.89	61 0 13.08
			6 59	1 16.23	2 14.47	45.65	47.41	12.60
		V	10 8	299 1 0.50	1 8.12	45.57	299 0 23.05	11.76
			11 44	1 25.45	42.87	45.54	22.88	11.93
			15 48	2 0.38	6.72	45.50	21.60	13.21
			20 10	2 0.78	5.75	45.50	21.03	13.78
		O	25 11	60 59 58.90	59.62	45.56	61 0 44.84	10.03
			26 37	61 0 24.16	1 25.44	45.59	44.31	9.50
	ε Delphini	O	20 33 40	48 55 57.34	55.49	1 7.34	48 56 9.19	48 55 34.38
			35 17	55 34.27	31.57	7.32	10.02	35.21
		V	38 0	311 6 0.64	6.45	7.30	311 4 59.79	35.02
			39 32	6 6.92	0.64	7.30	60.26	34.55

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Sept. 2	ε Delphini	V	20 41 11	311 6 6.49	1.14	1 7.30	311 4 60.33	48 55 34.48
			42 47	5 59.67	8.29	7.30	60.66	34.15
		O	45 42	48 55 42.11	38.24	7.32	40 56 11.19	36.38
			47 32	56 12.14	1 8.25	7.34	11.23	36.42
	32 Vulpeculæ	O	20 53 45	32 14 55.56	1 55.89	37.06	32 13 36.73	32 13 1.92
			55 30	14 12.72	1 12.69	37.05	37.08	2.27
		V	58 20	327 47 45.74	24.02	37.03	327 47 32.73	2.08
			21 0 21	48 3.69	5.38	37.02	32.05	2.76
			1 42	48 9.03	0.35	37.02	32.36	2.47
			3 10	48 8.27	1.64	37.02	32.89	1.92
		O	5 48	32 13 21.78	21.66	37.03	32 13 37.20	2.39
			7 27	13 45.46	45.78	37.04	36.72	1.91
	α Equulei	O	21 16 15	55 3 45.99	48.43	1 23.99	55 4 21.55	55 3 46.74
			17 56	3 23.46	26.19	23.97	21.24	46.43
		V	21 40	304 58 10.45	1.06	23.95	304 56 47.56	47.25
			23 25	58 10.62	0.78	23.95	47.45	47.36
			25 30	58 1.19	10.02	23.96	47.55	47.26
			27 8	57 48.12	24.53	23.97	48.68	46.13
		O	27 54	55 4 0.94	1 3.70	24.00	55 4 21.24	46.43
			32 32	4 55.06	1 57.99	24.05	21.12	46.31
3	⊙ O	O	10 54 54	82 42 57.60	1 4.50	1 15.16	82 43 8.26	52 26 41.97
	U		57 26	10 35.58	27.51	13.71	11 21.78	43.95
	U	V	11 0 15	337 50 50.73	4.50	13.69	337 49 41.54	44.75
	O		2 2	19 9.73	0.02	15.11	17 54.64	43.19
	O		3 28	19 8.34	2.08	15.11	17 55.31	42.52
	U		4 47	50 47.70	8.46	13.69	49 42.47	43.82
	U	O	7 12	82 10 40.70	31.24	13.71	82 11 23.17	45.34
	O		8 44	42 49.70	55.54	15.15	43 9.31	43.08
7	⊙ O	O	11 11 42	84 11 38.18	31.47	1 19.14	84 12 25.85	53 55 59.66
	U		13 37	83 39 30.47	12.37	17.61	83 40 35.71	59.78
	U	V	15 59	336 21 43.14	0.83	17.60	336 20 26.37	59.82
	O		17 45	335 49 54.43	1.05	19.12	335 48 36.36	59.57
	O		19 5	49 49.55	6.20	19.12	48 36.63	59.30
	U		20 49	336 21 23.97	19.40	17.62	336 20 25.75	60.41
	U	O	23 17	83 40 8.65	50.66	17.64	83 40 35.63	59.70
	O		25 8	84 12 30.21	1 23.28	19.19	84 12 26.12	59.93
	67 Ophiuchi	O	18 7 42	86 53 58.74	0.00	1 28.26	86 55 27.00	56 54 58.16
			9 48	54 4.67	5.24	28.26	27.69	58.85
			11 21	54 15.76	15.76	28.28	28.28	59.44
		V	17 52	333 4 57.35	2 1.93	28.37	333 5 30.91	57.93
			21 8	3 25.85	3 32.24	28.44	30.35	58.49
			23 1	2 23.92	4 35.86	28.51	31.27	57.57
	8 Lyncis s. p.	V	18 32 57	88 32 24.46	28.44	1 34.51	88 34 27.41	58 33 58.57
			34 40	32 37.22	16.48	34.52	28.22	59.38

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Sept. 7	8 Lyncis s. p.	O	18 38 7	331 28 4.47	2.25	1 34.54	331 26 27.68	58 33 63.16
			40 9	28 3.13	0.00	34.54	28.59	60.25
			41 54	28 3.96	1.70	34.54	27.72	61.12
			43 30	28 8.58	6.20	34.54	27.84	61.00
		V	46 46	88 32 29.52	24.13	34.52	88 34 28.17	59.33
			48 17	32 16.91	36.45	34.50	27.86	59.02
	ζ Aquilæ	O	19 0 43	76 11 58.80	3 17.47	1 0.64	76 9 41.97	46 9 13.13
			3 31.5	10 38.70	1 57.09	0.60	42.21	13.37
		V	6 13	343 51 16.66	59.57	0.56	343 51 15.67	13.17
			7 48	51 41.79	34.69	0.55	15.93	12.91
			9 39	52 1.11	14.16	0.54	14.73	14.11
			11 16	52 11.26	3.61	0.53	14.34	14.50
		O	13 57	76 8 43.83	1.42	0.53	76 9 42.94	14.10
			15 42	8 51.90	10.30	0.54	42.14	13.30
	ω Aquilæ	O	19 21 5	78 27 10.35	22.06	1 5.70	78 27 53.99	48 27 25.15
			22 53	27 56.61	7.03	5.69	55.27	26.43
		V	27 0	341 34 7.39	4.11	5.69	341 33 5.81	23.03
			29 3	33 53.11	18.98	5.70	6.39	22.45
			31 2	33 25.95	43.69	5.72	3.92	24.92
			32 43	32 56.90	1 12.61	5.73	3.78	25.06
		O	40 38	31 53.20	5 6.57	5.87	78 27 52.50	23.66
» 8	⊙ O	O	11 14 2	84 34 28.43	49.62	1 19.98	84 34 58.79	54 18 34.21
	U		15 57	2 12.49	24.61	18.47	3 6.35	32.63
	U	V	18 30	335 59 4.84	4.67	18.45	325 57 51.06	33.52
	O		20 1	27 23.76	0.24	19.94	26 4.06	29.66
	O		21 25	27 21.49	1.08	19.94	26 2.63	31.09
	U		22 53	59 6.88	7.03	18.46	57 55.45	29.13
	U	O	26 0	84 2 25.90	36.88	18.48	84 3 7.50	33.78
	O		27 57	34 45.34	1 6.56	19.99	34 58.77	34.19
	8 Lyncis s. p.	V	18 29 38	88 31 51.57	1 1.30	1 34.11	88 34 26.98	58 33 57.83
			31 27	32 10.69	42.02	34.13	26.84	57.69
		O	34 33	331 28 19.72	17.50	34.15	331 26 28.07	61.08
			36 30	23 9.98	7.49	34.16	28.33	60.82
			38 17	28 5.29	2.00	34.17	29.12	60.03
			39 50	28 2.43	0.07	34.17	28.19	60.96
		V	43 17	88 32 49.90	5.26	34.17	28 34 29.33	60.18
			45 1	32 42.34	12.66	34.16	29.16	60.01
	ζ Aquilæ	O	19 2 6	76 11 19.07	2 36.79	1 0.28	76 9 42.56	46 9 13.41
			3 54	10 32.69	1 49.05	0.26	43.90	14.75
		V	6 25	343 51 19.50	57.02	0.23	343 51 16.29	12.86
			7 37	51 38.99	38.06	0.22	16.83	12.32
			11 53	52 14.46	1.57	0.20	15.83	13.32
			13 25	52 14.99	0.27	0.20	15.06	14.09
		O	16 33.5	76 9 0.01	17.10	0.21	76 9 43.12	13.97
			17 46	9 12.92	30.56	0.22	42.58	13.43

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Sept. 8	ω Aquilæ	O	19 22 40	78 26 57.28	8.75	1 5.28	78 27 53.81	48 27 24.66
			24 22	26 50.64	1.05	5.28	54.87	25.72
		V	28 0	341 33 59.48	9.62	5.28	341 33 3.82	25.33
			29 26	33 46.39	22.38	5.29	3.48	25.67
			30 41	33 40.48	37.83	5.30	3.01	26.14
			32 17.5	33 3.99	1 3.66	5.32	2.33	26.82
		O	34 34.5	78 28 39.52	1 51.75	5.34	78 27 53.11	23.96
			36 0.5	29 16.69	2 28.81	5.37	53.25	24.10
	γ Aquilæ	O	19 45 22.5	79 31 22.95	1 27.31	1 7.90	79 31 3.54	49 30 34.39
			47 6	30 50.37	54.69	7.88	3.56	34.41
		V	50 57	340 30 54.24	9.30	7.84	340 29 55.70	33.45
			52 31	31 2.18	1.64	7.84	55.98	33.17
			54 22	31 2.68	0.65	7.84	55.49	33.66
			55 45	30 57.65	5.62	7.84	55.43	33.72
		O	20 0 46	79 31 0.24	1 4.60	7.88	79 31 3.52	34.27
			2 17	31 30.20	1 35.02	7.90	3.08	33.93
9	⊙ O	O	11 19 0	84 56 50.01	31.25	1 20.33	84 57 39.09	54 41 13.73
	U		20 59	24 38.45	11.79	18.76	25 45.42	11.52
	U	V	23 40	335 36 31.77	0.24	18.76	335 35 13.25	12.11
	O		25 16	4 39.77	1.58	20.30	3 21.05	12.85
	O		26 42	4 33.38	7.97	20.33	3 21.02	12.88
	U		28 17	36 11.16	20.84	18.78	35 13.22	12.14
	U	O	30 55	84 25 22.50	55.51	18.81	84 25 45.80	11.90
	O		32 20	57 38.02	1 20.55	20.37	57 37.84	12.48
	8 Lyncis s. p.	O	18 39 8	331 28 2.74	0.68	1 33.56	331 26 28.50	58 33 59.90
			40 56	28 2.07	0.26	33.56	27.85	60.55
		V	44 0	88 32 48.44	7.35	33.55	88 34 29.74	61.34
			45 30	32 39.64	15.19	33.54	28.37	59.97
			46 59	32 29.86	24.97	33.54	28.37	59.97
			48 35	32 17.35	38.24	33.52	29.11	60.71
		O	51 41	331 29 13.26	1 11.94	33.49	331 26 27.83	60.57
			53 22	29 36.20	1 34.65	33.46	28.09	60.31
	ζ Aquilæ	O	19 3 17	76 10 48.48	2 5.83	59.83	76 9 42.48	46 9 14.08
			5 10	10 4.53	1 21.89	59.80	42.44	14.04
		V	9 28	344 51 58.44	16.77	59.77	344 51 15.44	12.96
			11 17	52 10.66	4.01	59.76	14.91	13.49
			12 28	52 14.63	0.41	59.76	15.28	13.12
			13 40	52 14.03	0.65	59.76	14.82	13.58
		O	17 47	76 9 12.76	30.13	59.78	76 9 42.41	14.01
			20 1	9 47.32	1 5.00	59.79	42.11	13.71
	δ Aquilæ	O	19 26 45.5	86 57 14.86	40.30	1 28.26	86 58 2.82	56 57 34.42
			28 28	56 54.22	26.25	28.24	2.21	33.81
		V	34 13	333 4 20.01	3.00	28.22	333 2 54.79	33.61
			35 30	4 13.66	9.65	28.22	55.09	33.31

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Sept 9			19 36 48	333 4 2.44	20.53	28.24	333 2 54.73	56 57 33.67
			38 4	3 47.92	34.85	28.25	54.52	33.88
		O	42 53	86 58 36.40	2 3.72	28.33	86 58 1.01	32.61
			44 48.5	59 27.54	2 54.48	28.38	1.44	33.04
	β Aquilæ	O	19 55 32	83 43 33.42	1 0.33	1 18.50	83 43 51.59	53 43 23.19
			57 42	43 1.82	28.93	18.47	51.26	22.86
		V	20 0 47	336 18 19.46	3.92	18.45	336 17 4.93	23.47
			2 30	18 24.20	0.01	18.45	5.76	22.64
			4 6	18 20.54	2.76	18.45	4.85	23.55
			5 33	18 12.95	10.71	18.46	5.20	23.20
		O	11 10	83 44 2.09	1 29.66	18.52	83 43 50.95	22.55
			13 9	44 48.30	2 15.84	18.55	51.01	22.61
» 17	☉ O	O	11 50 35	118 0 8.44	8.98	1 32.18	118 1 31.64	57 45 11.58
	U		52 8	117 28 8.81	1.78	30.32	117 29 37.35	8.75
	U	V	54 36	2 32 41.90	1.75	30.32	2 31 13.33	6.73
	O		56 1	2 0 42.24	8.08	32.18	1 59 18.14	10.46
	O		57 21	2 0 34.63	18.30	32.19	1 59 20.74	7.86
	U		59 9	2 32 6.15	38.79	30.36	2 31 14.58	5.18
	U	O	12 1 37	117 29 26.91	1 19.06	30.39	117 29 38.30	9.70
	O		3 16	118 1 53.60	1 53.12	32.27	118 1 32.75	12.69
	72 Ophiuchi	O	18 12 1	110 17 48.22	14.11	1 10.30	110 18 44.51	50 18 17.41
			13 29	17 38.98	4.43	10.29	44.84	17.71
		V	17 44	9 43 15.41	7.11	10.29	9 42 12.23	14.87
			19 24	43 2.20	20.63	10.30	12.53	14.57
			20 58	42 43.83	39.73	10.31	13.25	13.85
			22 23	42 20.10	1 2.32	10.33	12.09	15.01
		O	25 0	110 19 31.22	1 57.41	10.37	110 18 44.18	17.08
			26 23	20 7.14	2 33.54	10.39	43.99	16.89
	8 Lyncis s. p.	O	18 33 51	1 28 29.07	26.71	1 35.51	1 26 26.82	58 33 60.28
			36 5	28 15.18	12.31	35.55	27.29	59.81
		V	39 6	118 32 49.97	1.63	35.56	118 34 27.16	60.06
			40 36	32 51.07	0.03	35.56	26.66	59.56
			42 23	32 49.41	1.33	35.56	26.30	59.20
			43 55	32 45.44	5.27	35.56	26.27	59.17
		O	47 30	1 28 27.18	24.54	35.54	1 26 27.10	60.00
			48 59	28 38.91	36.65	35.52	26.74	60.36
	ϑ Serpentis pr.	O	18 57 37	115 47 25.14	47.62	1 26.20	115 48 3.72	55 47 36.62
			59 23	47 1.74	24.75	26.18	3.17	36.07
		V	19 2 2	4 14 12.46	4.35	26.17	4 12 50.64	36.46
			3 34	14 17.20	0.17	26.16	51.21	35.89
			4 44	14 15.83	0.74	26.16	50.41	36.69
			5 57	14 11.68	4.78	26.17	50.29	36.81
		O	8 47	115 47 3.77	27.84	26.18	115 48 2.11	35.01
			10 33	47 28.06	51.87	26.20	2.39	35.29

1889.	Objekt.	Cirkel.	Urtid.	Afläsning.	Red. till meridian.	Refraktion.	Reducerad afläsning.	Zenitdistans.
Sept. 17	ω Aquilæ	O	19 18 24	108 27 55.61	1 11.66	1 6.38	108 27 50.33	48 27 23.23
			20 25	27 23.69	38.12	6.36	51.93	24.83
		V	24 6	11 34 4.61	4.74	6.34	11 33 3.01	24.09
			25 28	34 8.06	0.19	6.34	1.91	25.19
			26 45	34 7.16	1.05	6.34	1.87	25.23
			27 53	34 2.97	5.33	6.34	1.96	25.14
		O	30 48	108 27 16.03	31.64	6.36	108 27 50.75	23.65
			32 25	27 40.63	55.68	6.37	51.32	24.22
	γ Aquilæ	O	19 45 52.5	109 31 21.40	1 28.99	1 8.96	109 31 1.37	49 30 34.27
			47 47.5	30 44.35	52.83	8.94	0.46	33.36
		V	50 56	10 30 49.28	13.86	8.91	10 29 54.23	32.87
			52 39	31 0.13	3.18	8.90	54.41	32.69
			54 25	31 2.89	0.04	8.90	54.03	33.07
			55 40	31 0.89	2.63	8.90	54.62	32.48
		O	58 30	109 30 12.31	23.26	8.92	109 30 57.97	30.87
			20 0 4	30 32.63	1 43.43	8.97	58.17	31.07
» 18	⊙ U	V	11 56 24	2 9 29.61	0.47	1 31.11	2 7 58.97	58 8 24.31
	O		58 11	1 37 34.14	1.51	33.00	1 36 2.65	25.17
	O	O	12 1 32	118 23 41.13	23.26	33.02	118 24 50.89	27.61
	U		2 56	117 52 1.86	40.22	31.15	117 52 52.79	24.97
	U		4 30	117 52 25.35	1 4.43	31.17	117 52 52.09	24.27
	O		5 51	118 24 46.63	1 29.34	33.09	118 24 50.38	27.10
	O	V	8 3	1 35 12.86	2 19.51	33.14	1 35 59.23	28.59
	U		9 44	2 6 22.48	3 6.44	31.29	2 7 57.63	25.65
24	⊙ O	V	12 13 42	359 17 0.34	31.72	1 41.11	359 15 50.95	60 28 36.58
	U		16 36	49 23.77	6.57	39.13	47 51.21	35.38
	U	O	18 26	120 11 25.75	0.38	39.12	120 13 4.49	36.96
	O		19 50	43 24.98	0.77	41.08	45 5.29	38.70
	O		21 0	43 25.21	4.48	41.09	45 1.82	35.23
	U		22 11	11 36.93	11.36	39.13	13 4.70	37.17
	U	V	24 26	359 48 55.02	33.22	39.16	359 47 49.08	37.51
	O		26 8	16 33.32	57.01	41.15	15 49.18	38.35
	110 Herculis	V	18 50 1	20 36 1.91	31.50	47.41	20 35 46.00	39 24 41.06
			51 43	36 20.11	12.69	47.40	45.40	41.66
		O	54 26	99 24 20.40	0.01	47.40	99 25 7.79	40.73
			56 50	24 27.46	6.81	47.40	8.05	40.99
			59 26	24 55.26	33.01	47.42	9.67	42.61
			19 0 51	25 17.74	55.56	47.43	9.61	42.55
		V	8 53	20 31 38.48	4 53.58	47.57	20 35 44.49	42.57

De närmaste resultaten af dessa iakttagelser följa i nedanstående tabell, hvars fem första kolumner i ordning innehålla datum, det iakttagna objektet, antalet inställningar och de ur sista kolumnen af observationstablån härledda värdena af de iakttagna zenitdistanserna, samt stjernornas deklinationer enligt interpolation i Berliner Jahrbuch och

efter särskildt anbringande af nutationens kortperiodiska termer. Betecknas den iakttagna zenitdistansen med z_0 och sättes

$$\varphi_0 = z_0 + \delta$$

så skiljer sig φ_0 från polhöjden φ blott med en böjningskvantitet $\Delta z = \pm b \operatorname{Sin} z$. Kvantiteterna φ_0 och Δz äro upptagna i sjette och sjunde kolumnerna af nedanstående tabell, hvars sista kolumn innehåller φ beräknad enligt endera af formlerna

$$\varphi = \varphi_0 + b \operatorname{Sin} z$$
$$\varphi = \varphi_0 - b \operatorname{Sin} z \quad \text{s.p.}$$

Med afseende på kolumnen φ är ytterligare att anmärka, att de i densamma kursiverade talen äro medeltal af de öfriga, som tillhöra samma dag, dock så att härvid blott medtagits sådana värden på φ som resultera af stjernor af nära samma zenitdistans som solen och så, att dessa olika värden å φ ingå i medeltalet med olika vigter, 1 eller ½, allt efter antalet inställningar, af hvilka de bero.

1889.	Objekt.	Antal inst.	Zenitdistans.	Deklination.	φ_0	Δz	φ
Mars 13	⊙	8	62 36 9.80			+ 6.39	59 51 *30.15*
	α Andromedæ	3	31 22 54.92	+ 28 28 31.04	59 51 25.96	+ 3.74	29.70
	α Ursæ minoris	8	28 51 32.21	+ 88 43 4.81	32.60	— 3.48	29.12
	ι Cephei s. p.	4	54 31 32.86	+ 65 36 51.36	35.78	— 5.86	29.92
	σ Leonis	8	53 13 15.38	+ 6 38 9.04	24.42	+ 5.77	30.19
	υ Leonis	4	60 4 9.82	— 0 12 45.54	24.28	+ 6.24	30.52
» 15	⊙	8	61 48 51.59			+ 6.34	*29.36*
	α Ursæ minoris	8	28 51 31.71	+ 88 43 4.25	32.54	— 3.47	29.07
	α Arietis	5	36 55 17.94	+ 22 56 7.70	25.64	+ 4.33	29.97
	18 Monocerotis	8	57 19 33.77	+ 2 31 49.16	22.93	+ 6.06	28.99
	ζ Geminorum	4	39 7 31.16	+ 20 43 53.78	24.94	+ 4.54	29.48
» 17	⊙	8	61 1 30.80			+ 6.30	*28.83*
	α Ursæ minoris	8	28 51 31.32	+ 88 43 3.62	32.30	— 3.47	28.83
» 18	⊙	8	60 37 47.13			+ 6.27	*29.43*
	α Arietis	8	36 55 18.26	+ 22 56 7.35	25.61	+ 4.33	29.94
	β Orionis	10	68 11 25.32	— 8 20 3.40	21.92	+ 6.68	28.60
	γ Draconis s. p.	7	68 38 37.40	+ 51 29 49.99	32.61	— 6.70	25.91
	α Orionis	4	58 28 23.79	+ 7 23 0.47	24.26	+ 6.14	30.40
	18 Monocerotis	8	57 19 34.02	+ 2 31 49.18	23.20	+ 6.06	29.26
» 19	⊙	8	60 14 5.39			+ 6.25	*29.13*
	α Arietis	13	36 55 18.17	+ 22 56 7.22	25.39	+ 4.33	29.72
	γ Geminorum	8	43 21 52.56	+ 16 29 31.31	23.87	+ 4.94	28.81
	18 Monocerotis	6	57 19 33.21	+ 2 31 49.15	22.36	+ 6.06	28.42
	λ Geminorum	8	43 7 4.24	+ 16 44 19.80	24.04	+ 4.92	28.96
	ε Draconis s. p.	8	50 9 35.95	+ 69 58 49.19	34.86	— 5.53	29.33
	β Cancri	8	50 19 52.85	+ 9 31 31.34	24.19	+ 5.54	29.73
» 21	⊙	8	59 26 43.51			+ 6.20	*29.20*
	α Arietis	6	36 55 18.76	+ 22 56 7.01	25.77	+ 4.33	30.10

1889	Objekt	Antal inst.	Zenitdistans.	Deklination	q_0	Δz	q
Mars 21	α Tauri	8	43 34 23.83	+ 16 17 1.43	59 51 25.26	+ 4.96	59 51 30.22
	β Orionis	8	68 11 25.40	— 8 20 3.46	21.94	+ 6.68	28.62
	γ Orionis	8	53 36 37.19	+ 6 14 45.45	22.64	+ 5.80	28.44
	α Orionis	8	52 28 22.53	+ 7 23 0.36	22.89	+ 5.71	28.60
	b Draconis s. p.	8	61 24 31.76	+ 58 43 52.97	35.27	— 6.32	28.95
	o Draconis s. p.	8	60 53 33.74	+ 59 14 51.80	34.46	— 6.29	28.17
22	☉	8	59 3 4.40			+ 6.17	*28.83*
	α Tauri	6	43 34 23.13	+ 16 17 1.40	26.53	+ 4.96	29.49
	β Orionis	8	68 11 24.65	— 8 20 3.44	21.21	+ 6.68	27.89
	γ Orionis	8	53 36 36.75	+ 6 14 45.43	22.18	+ 5.80	27.98
	α Orionis	8	52 28 23.82	+ 7 23 0.35	24.17	+ 5.71	29.88
	8 Monocerotis	8	55 12 37.22	+ 4 38 45.76	22.98	+ 5.91	28.89
	o Draconis s. p.	8	60 53 33.19	+ 59 14 51.75	35.06	— 6.29	28.77
23	☉	8	58 39 25.10			+ 6.15	*28.13*
	α Arietis	10	36 55 17.55	+ 22 56 6.88	24.43	+ 4.33	28.76
	β Orionis	8	68 11 23.72	— 8 20 3.41	20.31	+ 6.68	26.99
	γ Orionis	7	53 36 37.32	+ 6 14 45.43	22.75	+ 5.80	28.55
	α Orionis	8	52 28 22.44	+ 7 23 0.35	22.79	+ 5.71	28.50
	8 Monocerotis	3	55 12 35.88	+ 4 38 45.74	21.62	+ 5.91	27.53
25	☉	8	57 52 14.46			+ 6.10	*28.30*
28	☉	8	56 41 49.77			+ 6.02	*28.47*
	α Orionis	8	52 28 21.96	+ 7 23 0.61	22.57	+ 5.71	28.28
	8 Monocerotis	3	55 12 37.04	+ 4 38 45.98	23.02	+ 5.91	28.93
	ξ Geminorum	8	46 50 35.52	+ 13 0 46.67	22.19	+ 5.25	27.44
	β Canis minoris	8	51 20 45.26	+ 8 30 37.95	23.21	+ 5.62	28.83
	α Canis minoris	8	54 20 58.17	+ 5 30 25.08	23.25	+ 5.85	29.10
29	☉	8	56 18 27.41			+ 5.99	*28.87*
	α Arietis	9	36 55 17.44	+ 22 56 6.56	24.00	+ 4.33	28.33
	α Canis minoris	4	54 20 58.96	+ 5 30 25.12	24.08	+ 5.85	29.93
	ε Draconis s. p.	8	50 9 35.54	+ 69 58 48.02	36.44	— 5.53	30.91
	β Cancri	8	50 19 51.47	+ 9 31 31.49	22.96	+ 5.54	28.50
	ε Hydræ	8	53 1 57.74	+ 6 49 25.75	23.49	+ 5.75	29.24
30	☉	8	55 55 10.85			+ 5.96	*29.10*
	α Arietis	12	36 55 18.54	+ 22 56 6.46	25.00	+ 4.33	29.33
	ϑ Hydræ	8	57 4 35.40	+ 2 46 48.13	23.53	+ 6.04	29.57
	α Hydræ	8	68 2 12.20	— 8 10 50.12	22.08	+ 6.67	28.75
	6 Sextantis	4	63 34 55.42	— 3 43 33.05	22.37	+ 6.44	28.81
April 5	☉	8	53 37 5.34			+ 5.80	27.87
	μ Geminorum	8	37 17 13.92	+ 22 34 9.03	22.95	+ 4.36	27.31
	γ Geminorum	8	43 21 52.22	+ 16 29 31.48	23.70	+ 4.94	28.64
	δ Draconis s. p.	8	52 40 44.32	+ 67 27 39.76	35.92	— 5.72	30.20
	α Canis minoris	8	54 20 56.63	+ 5 30 25.19	21.82	+ 5.85	27.67
	ε Draconis s. p.	8	50 9 36.31	+ 69 58 47.73	35.93	— 5.53	30.40

1889.	Objekt.	Antal inst.	Zenitdistans.	Deklination.	φ_0	Δz	φ
April 9	⊙	8	52 7 8.06			+ 5.68	59 51 *28.48*
	α Tauri	8	43 34 22.56	+ 16 17 1.21	59 51 23.77	+ 4.96	28.73
	β Canis minoris	7	51 20 44.96	+ 8 30 38.23	23.19	+ 5.62	28.81
	α Canis minoris	2	54 20 56.11	+ 5 30 25.34	21.45	+ 5.85	27.30
» 10	⊙	8	51 44 57.19			+ 5.65	*29.12*
» 11	⊙	8	51 22 55.54			+ 5.63	*29.76*
	δ Draconis s. p.	8	52 40 45.00	+ 67 27 39.90	35.10	— 5.72	29.38
	β Canis minoris	8	51 20 45.10	+ 8 30 38.37	23.47	+ 5.62	29.09
	β Geminorum	8	31 33 48.94	+ 28 17 37.88	26.82	+ 3.75	30.57
	ε Draconis s. p.	8	50 9 37.64	+ 69 58 47.66	34.70	— 5.53	29.17
	β Cancri	6	50 19 51.72	+ 9 31 31.97	23.69	+ 5.54	29.23
	δ Cancri	8	41 17 45.23	+ 18 33 40.18	25.41	+ 4.76	30.17
» 17	⊙	8	49 13 54.23			+ 5.45	*30.44*
	α Tauri	6	43 34 24.37	+ 16 17 1.15	25.52	+ 4.96	30.48
	o Leonis	8	49 27 40.04	+ 10 23 44.77	24.81	+ 5.47	30.28
	π Leonis	8	51 16 54.07	+ 8 34 30.41	24.48	+ 5.62	30.10
	l Leonis	8	48 43 33.03	+ 11 7 52.47	25.50	+ 5.41	30.91
» 18	⊙	8	48 52 57.79			+ 5.42	*30.00*
	o Leonis	8	49 27 38.85	+ 10 23 44.77	23.62	+ 5.47	29.09
	π Leonis	8	51 16 53.81	+ 8 34 30.42	24.23	+ 5.62	29.85
	α Leonis	8	47 20 54.50	+ 12 30 30.40	24.90	+ 5.29	30.19
	ϱ Leonis	8	49 58 50.25	+ 9 52 35.12	25.37	+ 5.52	30.89
Aug. 31	⊙	8	51 21 1.74			+ 5.35	*28.74*
	α Ophiuchi	6	46 12 43.04	+ 12 38 40.13	23.17	+ 4.95	28.12
	67 Ophiuchi	8	56 54 58.15	+ 2 56 24.39	22.54	+ 5.74	28.28
	ω Aquilæ	8	48 27 26.71	+ 11 23 57.82	24.53	+ 5.12	29.65
	γ Aquilæ	8	49 30 34.61	+ 10 20 49.08	23.69	+ 5.20	22.89
Sept. 1	⊙	8	51 42 49.88			+ 5.38	*28.90*
	ω Aquilæ	8	48 27 25.53	+ 11 23 57.93	23.46	+ 5.12	28.58
	γ Aquilæ	8	49 30 34.75	+ 10 20 49.17	23.92	+ 5.20	29.12
	ϑ Aquilæ	8	61 0 12.30	— 1 8 49.30	23.00	+ 5.99	28.99
» 2	⊙	8	52 4 47.21			+ 5.40	*29.09*
	ϑ Aquilæ	8	61 0 11.99	— 1 8 49.29	22.70	+ 5.99	28.69
	ε Delphini	8	48 55 35.07	+ 10 55 49.17	24.24	+ 5.16	29.40
	32 Vulpeculæ	8	32 13 2.21	+ 27 38 24.47	26.68	+ 3.65	30.33
	α Equulei	8	55 3 46.98	+ 4 47 35.34	22.32	+ 5.61	27.93
» 3	⊙	8	52 26 43.58			+ 5.43	*28.92*
» 7	⊙	8	53 55 59.78			+ 5.53	*28.43*
	67 Ophiuchi	6	56 54 58.41	+ 2 56 24.59	23.00	+ 5.74	28.74
	8 Lyncis s. p.	8	58 33 58.98	+ 61 34 25.84	35.18	— 5.84	29.34
	ζ Aquilæ	8	46 9 13.56	+ 13 42 10.12	23.68	+ 4.94	28.62
	ω Aquilæ	7	48 27 24.38	+ 11 23 58.42	22.80	+ 5.12	27.92

1889.	Objekt.	Antal inst.	Zenitdistans.	Deklination.	φ_0	Δz	φ
Sept. 8	⊙	8	54 18 32.28			+ 5.56	59 51 *28.78*
	8 Lyncis s. p.	8	58 33 59.83	+ 61 34 25.73	59 51 34.44	— 5.84	28.60
	ζ Aquilæ	8	46 9 13.52	+ 13 42 10.13	23.65	+ 4.94	28.59
	ω Aquilæ	8	48 27 25.30	+ 11 23 58.43	23.73	+ 5.12	28.85
	γ Aquilæ	8	49 30 33.85	+ 10 20 49.85	23.70	+ 5.20	28.90
9	⊙	8	54 41 12.44			+ 5.59	*28.18*
	8 Lyncis s. p.	8	58 34 0.67	+ 61 34 25.78	33.55	— 5.84	27.71
	ζ Aquilæ	8	46 9 13.62	+ 13 42 10.17	23.79	+ 4.94	28.73
	δ Aquilæ	8	56 57 33.54	+ 2 53 50.03	23.57	+ 5.74	29.31
	β Aquilæ	8	53 43 23.01	+ 6 8 0.96	23.97	+ 5.52	29.49
17	⊙	8	57 45 9.16			+ 5.80	*28.46*
	72 Ophiuchi	8	50 18 15.93	+ 9 33 6.89	22.82	+ 5.27	28.09
	8 Lyncis s. p.	8	58 33 59.80	+ 61 34 25.14	35.06	— 5.84	29.22
	ϑ Serpentis pr.	8	55 47 36.10	+ 4 3 47.29	23.39	+ 5.66	29.05
	ω Aquilæ	8	48 27 24.45	+ 11 23 58.98	23.49	+ 5.12	28.55
	γ Aquilæ	8	49 30 32.58	+ 10 20 50.38	22.96	+ 5.20	28.16
18	⊙	8	58 8 25.96			+ 5.82	*28.24*
24	⊙	8	60 28 36.98			+ 5.96	*27.34*
	110 Herculis	7	39 24 41.74	+ 20 26 41.25	22.99	+ 4.35	27.34

För bestämning af böjningskonstanten, jemfördes värden af φ_0 erhallna genom observationer norr och söder om zenit. Det första och tredje salunda erhallna värdet af böjningskonstanten b här nedan erhöllos af observationer af Polaris â ena och α Andromedae a andra sidan. At dessa bestämningar har pa grund af det ringa zenitafståndet gifvits vigten $\frac{1}{2}$. De öfriga bestämningarna grunda sig pa observationer af stjernor i norr och söder, hvilkas zenitafstand voro nära lika med solens. At dessa bestämningar hafva gifvits vigterna 1 eller 2, allt efter som en eller tvenne stjernor iakttagits under polen. Bestämningarna äro följande:

1889	b	Vigt	1889	b	Vigt
Mars 13	6″.62	$\frac{1}{2}$	Sept. 7	7″.41	1
13	6 .54	1	8	6 .74	1
15	6 .59	$\frac{1}{2}$	9	5 .94	1
18	5 .25	1	17	7 .31	1
19	7 .37	1			
21	6 .95	2			
22	7 .17	1			
29	8 .28	1			
April 5	8 .60	2			
11	7 .00	2			

Häraf erhalles i medium

Våren	Hösten
$b = 7''.20 \pm 0''.16$	$b = 6''.85 \pm 0''.23$

Sannolika felet i en bestämning af vigten 1 är $\pm 0''.57$.

Det erhallna värdet pa böjningen förefaller med afseende pa sin storlek minst sagdt främmande. Orsaken till den stora böjningen är naturligtvis det langa tubröret. För öfrigt har det här ofvan funna värdet blifvit kontrolleradt genom en annan bestämning, hvilken utfördes derigenom att vertikalcirkeln inriktades dels pa passageinstrumentet och dels på ett annat mindre instrument som för tillfället uppställdes gent emot det förra i meridianöppningen. Dessa bada instrument inriktades pa hvarandra sa att deras optiska axlar blefvo parallela. Och detta möjliggjordes derigenom att fri väg bereddes för ljusstralarna tvärt igenom kuben pa midten af vertikalcirkelns horizontela axel, i det man borttog de tvenne diametrala motsatta lock, som finnas på kuben och täcka de öppningar, genom hvilka man kan komma åt prismat för dess justering.

Sannolika felet i b är ej obetydligt och redan en blick på de enskilda värdena af b öfvertygar om att böjningen icke kan hafva hållit sig fullt konstant under hela observationstiden. Detta är i och för sig af ringa betydelse, blott man kan förutsätta böjningen konstant under hvarje observationsdag. Men härför kunna visserligen de anförda iakttagelserna icke lemna någon säkerhet. Det torde ock blifva nödigt att framdeles träffa särskilda anstalter, för att vid hvarje observation beqvämt kunna kontrollera böjningen. Det torde visserligen kunna anmärkas, att någon del af afvikelserna i ofvanstående sammanställning kan skrifvas på refraktionens räkning. Men a andra sidan kan man ju apriori vänta sig stora förändringar i en böjningsqvantitet, hvars medelvärde sjelft är så betydligt. Icke heller är öfverensstämmelsen mellan de särskilda polhöjdsvärdena från de olika dagarna sa god som man kunde vänta sig af ett instrument af vertikalcirkelns optiska kraft, såsom man ser af nedanstående sammanställning.

1889		φ	1889		φ
Mars	13	59° 51′ 30″.15	Aug.	31	59° 51′ 28″.74
	15	29 .36	Sept.	1	28 .90
	18	29 .43		2	29 .09
	19	29 .13		7	28 .43
	21	29 .20		8	28 .78
	22	28 .83		9	28 .18
	23	28 .13		17	28 .46
	28	28 .47		24	27 .34
	29	28 .87			
	30	29 .10			
April	5	27 .87			
	7	28 .48			
	11	29 .76			
	17	30 .44			
	18	30 .00			

Medeltalet för varen 59° 51′ 29″.2 öfverensstämmer dock väl med det för några år sedan härledda definitiva värdet 59° 51′ 29″.4, hvilket, da föreliggande observationer äro utförda på stora zenitdistanser, synes tyda pa att refraktionen under varen i det hela icke infört några nämnbara fel. Ej så fördelaktigt talar medeltalet af höstens bestämningar 59° 51′ 28″.5. Men observationerna äro då ej heller fördelade öfver hela cirkeln. För öfrigt måste man antaga att de fel, som inga i dessa senare värden af φ, till nära samma belopp ingå i solens zenitdistanser och följaktligen blifva utan inflytande pa de härledda soldeklinationerna.

Härledas nu enligt tabellen sid. 51 o. f. solens deklination för hvarje särskild observationsdag, så erhålles värdena i andra kolumnen af nedanstående tabell.

1889.	Iakttagen ⊙ deklination.	Antal stjernor.	Reduktion till meridian.	Parallax.	Reducerad deklination.
Mars 13	− 2° 44′ 46″.04	3	− 0″.23	+ 7″.91	− 2° 44′ 38″.4
15	− 1 57 28 .57	3	− 0 .23	+ 7 .83	− 1 57 21 .0
18	− 0 46 23 .97	4	− 0 .22	+ 7 .74	− 0 46 16 .5
19	− 0 22 42 .51	5	− 0 .22	+ 7 .71	− 0 22 35 .0
21	+ 0 24 39 .49	5	− 0 .21	+ 7 .65	+ 0 24 46 .9
22	+ 0 48 18 .26	5	− 0 .21	+ 7 .61	+ 0 48 25 .7
23	+ 1 11 56 .88	5	− 0 .21	+ 7 .58	+ 1 12 4 .2
28	+ 3 9 32 .68	5	− 0 .20	+ 7 .41	+ 3 9 39 .9
29	+ 3 32 55 .47	4	− 0 .20	+ 7 .36	+ 3 33 2 .6
30	+ 3 56 12 .29	4	− 0 .20	+ 7 .33	+ 3 56 19 .4
April 5	+ 6 14 16 .73	3	− 0 .18	+ 7 .12	+ 6 14 23 .7
9	+ 7 44 14 .74	3	− 0 .19	+ 6 .97	+ 7 44 21 .5
10	+ 8 6 26 .28	0	− 0 .18	+ 6 .93	+ 8 6 33 .0
11	+ 8 28 28 .59	4	− 0 .17	+ 6 .91	+ 8 28 35 .3
17	+ 10 37 30 .76	4	− 0 .15	+ 6 .67	+ 10 37 37 .3
18	+ 10 58 26 .79	4	− 0 .15	+ 6 .63	+ 10 58 33 .3
Aug. 31	+ 8 30 21 .65	4	− 0 .17	+ 6 .86	+ 8 30 28 .3
Sept. 1	+ 8 9 33 .64	3	− 0 .16	+ 6 .89	+ 8 8 40 .4
2	+ 7 45 36 .48	4	− 0 .17	+ 6 .93	+ 7 46 43 .2
3	+ 7 24 39 .91	0	− 0 .17	+ 6 .96	+ 7 24 46 .7
7	+ 5 55 23 .12	3	− 0 .18	+ 7 .10	+ 5 55 30 .0
8	+ 5 32 50 .94	3	− 0 .19	+ 7 .14	+ 5 32 57 .9
9	+ 5 10 10 .15	3	− 0 .19	+ 7 .17	+ 5 10 17 .1
17	+ 2 6 13 .50	4	− 0 .20	+ 7 .45	+ 2 6 20 .7
18	+ 1 42 56 .46	0	− 0 .21	+ 7 .48	+ 1 43 3 .7
24	− 0 37 15 .60	1	− 0 .21	+ 7 .67	− 0 37 8 .1

Tabellens fjerde kolumn innehåller reduktionen till meridianen ifrån den vertikalcirkel genom solens läge vid dess största höjd till hvilken zenitdistanserna blifvit reducerade, den femte innehaller parallaxen beräknad medelst solparallaxens värden enligt Berliner Jahrbuch, den sista kolumnen slutligen den färdiga reducerade deklinationen, gällande för samma ögonblick som passageobservationen.

V. Resultat.

Här följer nu en sammanställning af resultaten af de båda observationsserierna, jemförda med motsvarande qvantiteter, hemtade ur Berliner Jahrbuch, jemte tabellafvikelserna $\Delta\alpha$ och $\Delta\delta$.

1889.	Iakttagen rektascension.	Vigt.	Berl. Jahrb. rektascension.	$\Delta\alpha$	Iakttagen deklination.	Vigt.	Berl. Jahrb. deklination.	$\Delta\delta$
Mars 13	23h 34m 37s.43	6	23h 34m 37s.40	+ 0″.5	− 2° 44′ 38″.4	1	− 2° 44′ 40″.1	+ 1″.7
15	41 56.35	4	41 56.35	0.0	− 1 57 21.0	1	− 1 57 21.1	+ 0.1
18	52 53.01	7	52 53.08	− 1.0	− 0 46 16.5	1	− 0 46 16.7	+ 0.2
19	56 31.63	7	56 31.63	0.0	− 0 22 35.0	1	− 0 22 34.9	− 0.1
21	0 3 48.31	7	0 3 48.37	− 0.9	+ 0 24 46.9	1	+ 0 24 46.9	0.0
22	7 26.55	7	7 26.60	− 0.8	+ 0 48 25.7	1	+ 0 48 26.3	− 0.6
23	11 4.74	7	11 4.77	− 0.5	+ 1 12 4.2	1	+ 1 12 4.3	− 0.1
28	29 15.30	7	29 15.35	− 0.8	+ 3 9 39.9	1	+ 3 9 40.4	− 0.5
29	32 53.56	6	32 53.54	+ 0.3	+ 3 33 2.6	1	+ 3 33 2.3	+ 0.3
30	36 31.74	7	36 31.79	− 0.7	+ 3 56 19.4	1	+ 3 56 20.2	− 0.8
April 5	58 23.53	7	58 23.56	− 0.5	+ 6 14 23.7	1	+ 6 14 24.2	− 0.5
9	1 13 1.35	4	1 13 1.42	− 1.0	+ 7 44 21.5	1	+ 7 44 21.6	− 0.1
10	16 41.39	7	16 41.46	− 1.0	+ 8 6 33.0	1	+ 8 6 32.0	+ 1.0
11	20 21.73	7	20 21.75	− 0.3	+ 8 28 35.3	1	+ 8 28 34.2	+ 1.1
17	42 30.05	7	42 30.07	− 0.3	+ 10 37 37.3	1	+ 10 37 35.9	+ 1.4
18	46 12.73	6	46 12.74	− 0.2	+ 10 58 33.3	1	+ 10 58 31.4	+ 1.9
Aug. 31	10 32 19.71	8	10 32 19.71	− 0.1	+ 8 30 28.3	1	+ 8 30 25.8	+ 2.5
Sept. 1	42 57.36	8	42 57.48	− 1.9	+ 8 8 40.4	1	+ 8 8 39.4	+ 1.0
2	46 34.98	8	46 34.96	+ 0.3	+ 7 46 43.2	1	+ 7 46 45.4	− 2.2
3	50 12.05	6	50 12.14	− 0.2	+ 7 24 46.7	1	+ 7 24 43.9	+ 2.8
7	11 4 38.17	8	11 4 38.30	− 2.0	+ 5 55 30.0	1	+ 5 55 30.0	0.0
8	8 14.23	8	8 14.29	− 1.0	+ 5 32 57.9	1	+ 5 32 56.1	+ 1.8
9	50 50.06	8	11 50.13	− 0.8	+ 5 10 17.1	1	+ 5 10 16.7	+ 0.4
17	40 33.37	8	40 33.43	− 0.9	+ 2 6 20.7	1	+ 2 6 18.8	+ 1.9
18	44 8.73	4	44 8.76	− 0.5	+ 1 43 3.7	1	+ 1 43 3.4	+ 0.3
24	12 5 42.29	6	12 5 42.36	− 1.2	− 0 37 8.1	1	− 0 37 7.3	− 0.8

Med dessa tabellafvikelser sammanhänger equinoktie-korrektionen $d\alpha$ medelst formeln

$$d\alpha = -\Delta\alpha + \frac{\text{Sec}^2\,\delta}{\text{tg}\,\varepsilon\ \text{Cos}\,\alpha}\,\Delta\delta$$

— förutsatt att korrektionen till ekliptikans obliquitet, hvilken i alla händelser elimineras genom kombination af vår- och höstobservationer, lemnas utan afseende. Vi erhålla sålunda följande värden af $d\alpha$:

1889	$d\alpha$	Vigt	1889	$d\alpha$	Vigt
Mars 13	+ 3″.45	0.35	Aug. 31	− 6″.15	0.31
15	+ 0.23	0.34	Sept. 1	− 0.58	0.31
18	+ 1.46	0.36	2	+ 5.13	0.31

1889		$d\alpha$	Vigt
Mars	19	$-0''.23$	0.36
	21	$+0.90$	0.36
	22	-0.58	0.36
	23	$+0.27$	0.36
	28	-0.37	0.35
	29	$+0.40$	0.34
	30	-1.18	0.29
April	5	-0.68	0.34
	9	$+0.75$	0.30
	10	$+3.49$	0.16
	11	$+3.06$	0.26
	17	$+6.02$	0.27
	18	$+5.28$	0.27

1889		$d\alpha$	Vigt
Sept.	3	$-6''.67$	0.31
	7	$+2.00$	0.34
	8	-3.89	0.34
	9	-0.15	0.35
	17	-3.50	0.36
	18	-0.19	0.34
	24	$+3.04$	0.35

Ofvanstående vigter äro beräknade enligt formeln

$$P = \frac{pp'}{p' + p\,\frac{\mathrm{Sec}^4\,\delta}{\mathrm{tg}^2\,\varepsilon\,\mathrm{Cos}^2\,\alpha}}$$

der p och p' betyder vigterna af de enskilda $\Delta\alpha$ och $\Delta\delta$ respektive. Antages till gemensam vigtsenhet vigten 1 för passageobservationerna, så äro talen p samma vigter, som finnas antecknade i tredje kolumnen af första tabellen i denna afdelning. Genom jemförelse af de sannolika fel, som vidkomma resp. qvantiteterna $\Delta\alpha$ och $\Delta\delta$, har befunnits att den i ofvanstående tabell med 1 betecknade vigten af deklinationsbestämningarna, om den uttryckes i nyssnämnda vigtsenhet, bör sättas lika med 2 i rundt tal. Man har sålunda att sätta $p' = 2$.

Det sannolika värde, som erhålles för equinoktiekorrektionen, blir på detta sätt, uttryckt i tidssekunder

$$+0^s.018 \pm 0^s.013.$$

Sannolika felet i ett värde $d\alpha$ af vigten 1 är

$$\pm 0^s.037.$$

Ofvanstående resultat har blifvit anfördt, egentligen för att bilda en föreställning om, i hvilken riktning den utförda bestämningen går och kan icke anses besitta definitiv karaktär, dels derföre att observationerna ännu blott utsträckts öfver tvenne dagjemningsperioder, dels emedan det är möjligt att en noggrannare reduktion af observationerna, med fäst afseende vid delningsfelen hos cirkeln, skall ytterligare sänka det redan nu ej betydliga sannolika felet.

Bestämningens hufvudsakliga brister synas härröra af observationerna med vertikalcirkeln, då sannolika felet af en observationsdags mätningar med densamma är ungefär dubbelt så stort som sannolika felet af motsvarande passageobservation. Sannolikt ligger felet hufvudsakligen hos böjningen, hvarför man äfven är betänkt på att framdeles underkasta denna qvantitet en ytterligare skärpt kontroll.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 23. N:o 14.

DEFINITIVE BAHNELEMENTE DES KOMETEN 1840 IV

VON

C. A. SCHULTZ-STEINHEIL.

AN DIE K. SCHWEDISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN EINGEREICHT AM 13. NOVEMBER 1889.



STOCKHOLM, 1890.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

1840 am 26. Oktober 8,30 Uhr bemerkte Herr Dr. C. Bremiker einen schwachen Nebel etwas südlich von *o* Draconis. Da es sich kurz darauf bewölkte, konnten erst die Beobachtungen des folgenden Tages entscheiden, ob der beobachtete Gegenstand ein Komet oder ein neuer Nebel war; es bestätigte sich aber dann sogleich, dass man hier mit einem neuen Kometen zu thun hatte, — der vierte im Jahre 1840. Während der ganzen Beobachtungszeit zeigte er sich als ein kleiner, runder Nebel von etwa 3′ bis 4′ Durchmesser, ohne Schweif, mit einem etwas helleren aber meistens sehr schwachen Mittelpunkte. Der Komet, welcher überhaupt schwer zu beobachten gewesen scheint, wird von Dawes als ein Stern 10. bis 11. Grösse von einem Nebel umgeben, beschrieben. Die meisten Beobachtungen sind nach dem Periheldurchgange, der am 13. November stattfindet, ausgeführt worden; der Komet wurde jedoch auch vor jener Epoche während der Zeit vom 27. Oktober bis 13. November etwa 40 mal vollständig beobachtet. Parabolische Elemente sind von Encke, Goetze, Koller, Petersen, Rümker und Santini, elliptische von Goetze berechnet. Definitive Elemente des Kometen wurden von Goetze berechnet, und hat er dabei folgende Werthe bekommen:

$$T = 1840 \text{ Nov. } 13,\ 68160096$$

$$\text{Mittl. Aequin. } 1841{,}0 \begin{cases} \Omega = 248^\circ\ 56'\ 21'',62 \\ i = \ \ 57\ \ 57\ \ 22\ ,74 \end{cases}$$

$$\pi - \Omega = 133\ \ 35\ \ 18\ ,73$$

$$\varphi = \ \ 75\ \ 53\ \ 43\ ,61$$

$$\log a = 1{,}6912579\,.$$

Obwohl nach Goetzes Auktorität also definitive Elemente schon berechnet waren, habe ich jedoch aus mehreren Gründen es für zweckmässig gehalten neue Elemente zu evaluiren. Erstens ist etwa ein Drittel von allen den Beobachtungen, welche zur Verfügung stehen, von Goetze nicht berücksichtigt worden, wobei unter den von ihm nicht angewandten auch die vorzüglichen Königsberger und Pariser Beobachtungen sich befinden; zweitens hat er sich keine besondere Mühe gegeben, um gute Positionen für die Vergleichsterne zu bekommen und drittens hat er die Sonnenkoordinaten aus den alten Tafeln entnehmen müssen. Was die Sonnenkoordinaten betrifft, habe ich sie aus den Leverrier'schen Tafeln genommen und zwar folgendermassen: für jeden fünften Tag habe ich aus den nämlichen Tafeln die wahre Länge, Breite und den Radius Vector der Sonne und die

Schiefe der Ecliptic genommen; mit den Differenzen zwischen diesen und den entsprechenden Quantitäten in Berliner Jahrbuch 1840 und 1841 habe ich die Korrektionen der Koordinaten XYZ in B. J. für diese Tage berechnet; durch Interpolirung mittelst einer Kurve habe ich die Koordinaten-Korrektionen der zwischenliegenden Tage bekommen. Auf dieser Grundlage und mit Anwendung der folgenden elliptischen Elemente von GOETZE

$$T = 1840 \text{ Nov. } 13{,}70143 \text{ Mittlere Berliner Zeit}$$
$$\left.\begin{aligned} \Omega &= 248^\circ\, 55'\, 57''{,}15 \\ i &= 57\;\; 57\;\; 51\;{,}59 \end{aligned}\right\} \text{Mittl. Aequin. } 1841{,}0$$
$$\pi - \Omega = 133\;\; 36\;\; 8\;{,}33$$
$$\varphi = 76\;\; 5\;\; 21\;{,}52$$
$$\log a = 1{,}7032559$$

habe ich eine Vergleichungs-Ephemeride berechnet. Um bei jedem Schritte meiner Rechnung eine Vergleichung mit GOETZE's möglich zu machen, habe ich nämlich dieselben Elemente wie er und nicht seine definitiven Elemente als Grund meiner Untersuchungen angenommen.

Da der Komet niemals in die Nähe von den grossen Planeten kam, erreichten die Störungen keine beträchtlichen Grössen; ich habe sie jedoch für die Planeten Saturnus, Jupiter, Mars und Erde für jeden 20. Tag berechnet. Diese auf das jedesmalige scheinbare Aequinoctium bezogenen Störungen in α und δ sind:

	$d\alpha$	$d\delta$
Okt. 25,5	$0^s{,}00$	$0''{,}0$
Nov. 14,5	0 ,00	0 ,0
Dec. 4,5	+ 0 ,03	— 0 ,1
Dec. 24,5	+ 0 ,04	— 0 ,5
Jan. 13,5	+ 0 ,05	— 0 ,8
Febr. 2,5	+ 0 ,05	— 0 ,8
Febr. 22,5	+ 0 ,04	— 0 ,8

Um möglichst gute Bestimmungen der Vergleichsterne zu erhalten, habe ich die Positionen möglichst vielen Katalogen entnommen; ausserdem sind für die Sterne, welche in den Zonenbeobachtungen der Astronomischen Gesellschaft vorkommen, von den Astronomen der verschiedenen Sternwarten Positionen mir gefälligst mitgetheilt worden. Ein besonderes Gewicht ist auf die Bestimmung der eigenen Bewegung der Sterne gelegt, weil dieselbe hier einen grossen Einfluss auf die Positionen haben muss, wo die Sternörter auf das Jahr 1840 zu reduciren sind und die Mehrzahl der Positionen aus Katalogen von viel jüngeren Data geholt ist, also ein kleiner Fehler in der eigenen Bewegung einen recht beträchtlichen Fehler in den Positionen hervorrufen kann. Obwohl die Annahme von verschiedenen Gewichten für die respektiven Kataloge immer mehr oder weniger willkürlich wird, habe ich jedoch geglaubt, dadurch der Wahrheit näher zu kommen. Dabei ist zu

bemerken, dass die Kataloge Bradley, Groombridge, Lalande, Weise und Argelander-Oelzen das Gewicht $^1/_4$ bekommen haben (Lalande ist nur angewandt worden um eigene Bewegungen zu bestimmen), Rümkers Katalog das Gewicht $^1/_2$ und alle übrigen das Gewicht 1, so oft die Positionen auf 1 bis 3 Beobachtungen beruhen; war dagegen ein Stern 4 bis 6 Mal beobachtet erhielt die Position doppeltes Gewicht, und dreifaches Gewicht, wenn er mehr als 6 Mal beobachtet war. Die Sterne sind auf das mittlere Aequinoctium 1840,0 mit den Bessel'schen Konstanten reducirt worden. Die Positionen, welche aus älteren Katalogen genommen sind, habe ich in Rectacension auf Wolfers und in Declination auf Auwers reducirt. Die Reductionszahlen sind den A. N. 2381 entlehnt.

Aus folgenden Katalogen sind Positionen der Vergleichsterne entnommen:

Bradley (BA), Neue Reduction der Bradley'schen Beobachtungen von A. Auwers, Bd. 3, 1755,0.

Lalande (L), Catalogue of stars with epoch 1800,0 London 1847.

Groombridge (Gr), Catalogue of circumpolar stars, deduced from the observations of Stewen Groombridge 1810,0.

Weisse I (W_1) Positiones mediæ stellarum fixarum in zonis Regiomontanis a Besselio inter — 15° et + 15° declinationis observatorum ad annum 1825,0 reductæ.

Weisse II (W_2), Positiones mediæ etc. inter + 15° et + 45° declinationis ad annum 1825,0 reductæ.

Struve (Str), Stellarum fixarum imprimis duplicium et multiplicium positiones mediæ pro epoca 1830,0.

Rümker (R), Mittlere Oerter von Fixsternen 1836,0.

Armagh (A), Catalogue of stars by Robinson 1840,0.

Twelve-Year Cat. (T), 1840,0 and 1845,0.

Six-Year Cat. (Si), 1850,0.

Seven-Year Cat. (Se) 1860,0.

New 7-Year Cat. (Ne), 1864,0.

Nine-Year Cat. (N), 1872,0.

Radcliffe I (R_1), Catalogue of stars by Johnsson 1845,0.

Radcliffe II (R_2), Catalogue of stars by Johnsson 1860,0.

AOE, Argelander-Oelzen, Bonner Zonen 1842,0.

Paris 45 (P45), Positions moyennes pour 1845,0 qui se trouvent dans la première période du Catalogue de l'Observatoire.

Paris 60 (P60) et Paris 75 (P75), Positions moyennes pour 1860,0 et 1875,0 resp. qui se trouvent dans la deuxième et dans la troisième période du catalogue.

Brüssel Cat. (Br), Catalogue de 10792 étoiles observées à l'observatoire royal de Bruxelles 1865,0.

Yarnall (Y), Catalogue of stars observed at the United States naval observatory Washington 1860,0.

Glasgow (Gl) Catalogue of 6415 stars reduced by Prof. Grant 1870,0.

ROGERS (Ro), Catalogue of 1213 stars observed in Cambridge U. S. 1875,0.
BOSS (Bo), Declinations of fixed stars by LEWIS BOSS 1875,0.
SAFFORD (Sa), Catalogue of the mean declination of 2018 stars 1875,0.
STOCKHOLM (St), Iakttagelser och Undersökningar på Stockholms Observatorium af H. GYLDEN.
539 STERNE, Verzeichniss der Sterne, welche nach der Vierteljahrsschrift der »Astronomischen Gesellschaft« IV. Jahrgang, Heft 4, für die Beobachtung der Sterne der nördlichen Halbkugel bis zur neunten Grösse als Grundlage dienen sollen.

Die Sterne, bei welchen unter Auktorität steht BRÜSSEL (B), GREENWICH (G) oder RADCLIFFE (R) mit Beobachtungsjahr nebenbei, sind aus den Annalen der betreffenden Sternwarten entnommen.

KÖNIGSBERGER MER. (K.M) sind die Sterne, welche, mit dem Kometen verglichen, am Meridiankreise in Königsberg beobachtet sind.

Die Positionen der Sterne, deren Auktorität PARIS (P) ist, sind aus »Observations de comètes à l'équatoreale de Gambey par J. BOSSERT» entnommen und deren Auktorität B oder G ist, sind in keinem Kataloge gefunden und daher die Positionen angenommen, welche die Beobachter gegeben haben.

Ausserdem sind mehrere Positionen aus den Zonen der Astronomischen Gesellschaft entlehnt, wobei die Herren Prof. ADAMS, Geheimerath AUWERS, Direktor BAKHUYZEN, Direktor BRUHNS, Dr. DEICHMÜLLER, Dr. ENGSTRÖM, Direktor PICKERING mit grösster Bereitwilligkeit mir die Sternpositionen aus den noch nicht publicirten Zonen mitgetheilt haben, und erlaube ich mir ihnen hier meinen herzlichsten Dank dafür abzustatten. Diese letzteren Kataloge werden folgendermassen bezeichnet:

Berliner Zonen = Be.Z; Bonner Zonen = B.Z.
Cambridger E. Zonen = C.E.Z; Cambridger U. S. Zonen = C.US.Z.
Leidner Zonen = Le.Z; Lunder Zonen = L.Z.

Was die eigene Bewegung der Sterne betrifft, habe ich sie nur da angebracht, wo dieselbe ganz unzweifelhaft war. Bei einigen Sternen habe ich zwar Andeutung eigener Bewegung gefunden, die aber in Folge der geringen Anzahl von Positionen zu unsicher ausfiel und habe ich in solchen Fällen vorgezogen sie gar nicht zu berücksichtigen. Folgende eigene Bewegungen sind angenommen:

*	in α	in δ	*	in α	in δ
20	$+0^s,0102$	$+0'',081$	93	$+0^s,0164$	$+0'',157$
46	$+0,0177$	—	95	—	$+0,042$
55	$+0,0090$	—	113	$-0,0126$	$-0,042$
63	$+0,0287$	$+0,127$	114	$+0,0080$	—
65	$+0,0522$	$+0,050$	136	$+0,0202$	—
77	—	$+0,155$	141	$+0,0176$	$-0,143$
82	$+0,0144$	—	152	$+0,0074$	—

Da die Unsicherheit in der Beobachtung des Kometen im Allgemeinen viel grösser ist als der wahrscheinliche Fehler einer Sternposition, habe ich es nicht der Mühe werth

geglaubt den verschiedenen Vergleichsternen verschiedene Gewichte zu geben. Die angenommenen Positionen der Vergleichsterne sind wie folgt:

Tab. N:o 1.

*	α	δ	Datum.	Reduktion auf scheinbaren Ort.		Auktorität.
1	18h 42m 25s,07	+60° 52′ 47″,1	Okt. 27	—0s,62	+14″,6	2A; $^1/_4$AOE; 2R_1.
			» 28	—0,66	+14,5	
			29	0,69	+14,4	
2	18 58 11,68	60 45 2,7	» 31	—0,62	+16,1	$^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
3	18 58 18,50	61 11 34,5	» 31	—0,68	+16,1	in α 1R; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z; in δ $^1/_2$R; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
4	18 59 9,48	60 38 51,5	» 31	—0,60	+16,2	$^1/_2$R; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
5	19 1 14,45	60 49 41,2	» 31	—0,60	+16,5	1R; 1Kr.Z.
6	19 5 7,82	61 2 52,9	» 31	—0,60	+17,0	1R; 2K.M; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
			Nov. 1	—0,64	+16,9	
7	19 6 12,40	60 48 36,9	» 1	—0,60	+17,0	$^1/_2$R; 1Kr.Z.
8	19 9 33,06	60 49 4,2	» 2	—0,61	+17,3	1R; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
9	19 10 4,53	60 58 15,5	» 2	—0,60	+17,4	1Kr.Z.
10	19 16 1,10	60 39 53,0	» 2	—0,51	+18,1	$^3/_2$R; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
			» 3	—0,56	+18,0	
11	19 21 30,35	60 47 9,8	» 3	—0,51	+18,7	$^1/_2$R; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
12	19 21 57,50	60 53 17,5	» 3	—0,52	+18,8	in α $^1/_2$R; 2K.M; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z; in δ 1R; 2K.M; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
			» 4	—0,57	+18,7	
13	19 29 25,66	60 31 29,0	» 5	—0,45	+19,5	1R; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z; 1P.
			» 6	—0,51	+19,4	
			» 7	—0,56	+19,3	
14	19 37 42,22	60 8 5,5	» 8	—0,45	+20,2	$^1/_2$R; $^1/_4$AOE; 1P.
15	19 47 55,50	60 29 41,4	» 8	—0,38	+21,5	$^1/_2$R; 1Kr.Z.
16	19 52 6,35	60 24 1,7	» 9	—0,35	+21,9	in α 1R; $^1/_4$AOE; 1R_1; 1Y; 1N; 1Br73; 1Sa; 1Kr.Z; 1G81; in δ 1R; $^1/_4$AOE; 1R_1; 1Y; 1Br68; 1Br72; 1N; 1Sa; 1Kr.Z.; 1G81.
17	19 52 9,78	60 11 29,6	» 9	—0,35	+21,9	$^1/_4$AOE; 2R_1; 1G84.
18	19 55 16,94	60 25 7,2	» 9	—0,32	+22,3	in α $^1/_2$R; 1R_1; 1Kr.Z; in δ $^1/_2$R; 2R_1; 1Kr.Z.
19	20 6 39,41	59 55 47,6	» 11	—0,18	+23,4	$^1/_4$AOE.
20	20 10 30,62	60 9 9,7	» 11	—0,16	+23,9	in α 1R; 1R_1; 1Br68; 1N; 1St; 1Sa; 1Kr.Z; in δ 1R; 1A; 1R_1; 2Br68; 1N; 1St; 1Sa; 1Kr.Z.
21	20 14 34,65	59 48 29,8	» 9	+0,02	+24,6	$^1/_2$R; 1Kr.Z.
			» 12	—0,10	+24,3	
22	20 15 53,70	60 6 54,9	» 12	—0,12	+24,4	$^1/_2$R; 1Kr.Z.
23	20 17 35,09	59 54 54,0	» 12	—0,08	+24,6	in α 1R; $^1/_4$AOE; $^1/_2$Kr.Z; in δ 1R; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
24	20 22 1,96	59 29 24,1	» 13	0,00	+25,0	in α 1R; 1AOE; $^1/_2R_1$; 1Kr.Z; in δ 1R; 1AOE; $^1/_4R_1$; 1Kr.Z.
25	20 22 29,13	59 39 10,6	» 13	—0,01	+25,1	in α $^1/_2$R; $^1/_4$AOE; 2R_1; 1Kr.Z; in δ $^1/_2$R; $^1/_4$AOE; 1R_1; 1Kr.Z.
			» 14	—0,05	+25,0	
26	20 26 51,76	62 27 20,5	» 14	—0,36	+25,8	539 Sterne.
			» 16	—0,44	+25,6	
27	20 27 39,77	59 20 5,6	» 14	+0,06	+25,6	$^1/_2$R; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
28	20 28 31,79	59 31 8,9	» 14	+0,05	+25,7	1R; $^1/_4$AOE; 1R_1; 1Kr.Z.
29	20 35 58,81	44 42 40,8	» 12	+1,28	+24,3	539 Sterne.

Tab. N:o 1. (Forts.)

*	α	δ	Datum.	Reduktion auf scheinbaren Ort.		Auktorität.
29	20ʰ 35ᵐ 58ˢ,81	+ 44° 42′ 40″,8	Nov. 13	+ 1ˢ,25	+ 24″,3	
			» 17	+ 1 ,16	+ 24 ,0	
30	20 36 22 ,40	59 8 14 ,0	» 15	+ 0 ,17	+ 26 ,5	1R; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
31	20 36 53 ,56	59 55 41 ,8	» 13	+ 0 ,16	+ 26 ,7	$^1/_4$Gr; $^1/_4$AOE; 1R_1; 1P.
32	20 42 1 ,74	61 13 8 ,6	» 14	+ 0 ,05	+ 27 ,3	539 Sterne.
			» 16	— 0 ,03	+ 27 ,3	
			» 18	— 0 ,11	+ 27 ,1	
			» 19	— 0 ,15	+ 27 ,1	
33	20 43 0 ,62	59 16 43 ,5	» 16	+ 0 ,22	+ 27 ,2	3K.M.; 0Kr.Z.
34	20 53 13 ,19	58 11 58 ,7	» 17	+ 0 ,42	+ 28 ,4	$^1/_4$R; 1Kr.Z.
35	20 55 28 ,66	58 48 54 ,6	» 17	+ 0 ,42	+ 28 ,4	in α 2A; $^1/_4$AOE; 1R_1; 2Br; 2Sa; 2P; in δ $^1/_4$BA; 2A; $^1/_4$AOE; 2R_1; 1Br; 2St; 2Sa; 1P.
36	21 0 29 ,04	57 52 59 ,9	» 18	+ 0 ,55	+ 28 ,8	1R; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
			» 20	+ 0 ,48	+ 28 ,7	
37	21 7 24 ,76	57 48 20 ,6	» 19	+ 0 ,64	+ 29 ,5	in α $^3/_2$R; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z; in δ 1R; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
38	21 7 43 ,64	59 19 48 ,9	» 18	+ 0 ,52	+ 29 ,7	in α 2A; $^1/_4$AOE; $^1/_2$R; 1Y; 2Br; 2Sa; 1Ro; 1Kr.Z; in δ 1A; $^1/_4$AOE; $^1/_2$R; 1Y; 1Br; 2Sa; 1Ro; 1Kr.Z.
39	21 8 50 ,56	57 45 58 ,8	» 19	+ 0 ,66	+ 29 ,6	$^1/_2$R; 1Kr.Z.
40	21 9 42 ,25	57 38 10 ,4	» 19	+ 0 ,68	+ 29 ,7	2Str; $^3/_2$R; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
41	21 14 45 ,45	61 54 33 ,4	» 13	+ 0 ,62	+ 30 ,6	539 Sterne.
			» 17	+ 0 ,46	+ 30 ,4	
			» 18	+ 0 ,42	+ 30 ,6	
			» 19	+ 0 ,38	+ 30 ,6	
			» 20	+ 0 ,28	+ 30 ,6	
			» 21	+ 0 ,30	+ 30 ,5	
			» 25	+ 0 ,05	+ 30 ,4	
			» 26	+ 0 ,10	+ 30 ,4	
			» 27	+ 0 ,06	+ 30 ,3	
			» 28	+ 0 ,03	+ 30 ,2	
			» 29	— 0 ,01	+ 30 ,1	
42	21 14 56 ,05	57 39 1 ,1	» 20	+ 0 ,74	+ 30 ,2	$^3/_2$R; $^1/_4$AOE; 2K.M; 1Kr.Z; 1P.
43	21 19 14 ,97	57 15 19 ,2	» 20	+ 0 ,84	+ 30 ,5	AOE.
44	21 20 23 ,97	57 23 30 ,7	» 20	+ 0 ,84	+ 30 ,7	1R; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
45	21 25 4 ,90	56 44 26 ,6	» 21	+ 0 ,94	+ 31 ,0	$^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
46	21 26 25 ,57	58 42 45 ,5	» 21	+ 0 ,79	+ 31 ,4	1A; $^1/_4$AOE; 1R_1; 2R_2; 1Br; 0Sa[1]).
47	21 26 49 ,32	56 47 51 ,7	» 21	+ 0 ,96	+ 31 ,2	$^1/_4$AOE; 1R_1; 1Kr.Z.
48	21 33 59 ,89	56 46 2 ,2	» 21	+ 1 ,08	+ 31 ,8	539 Sterne.
49	21 35 58 ,58	56 24 38 ,7	» 22	+ 1 ,11	+ 31 ,9	$^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
50	21 36 25 ,09	50 27 41 ,5	» 25	+ 1 ,07	+ 31 ,0	in α $^1/_4$BA; $^1/_4$Gr; 1R; 1T; 2R_1; 1Y; 2Se; 2N; in δ $^1/_4$BA; $^1/_4$Gr; $^1/_2$R; 3T; 2R_1; 1Y; 2Se; 2N.
51	21 38 12 ,78	55 44 59 ,1	» 23	+ 1 ,16	+ 32 ,0	$^1/_4$AOE; 3K.M; 1Kr.Z.
52	21 46 36 ,03	55 2 28 ,7	» 24	+ 1 ,32	+ 32 ,6	in α $^1/_2$R; 2R_1; 1Y; 1Kr.Z; in δ $^1/_2$R; 3A; 1R_1; 1Y; 1Kr.Z.
			» 25	+ 1 ,29	+ 32 ,6	
53	21 46 36 ,52	55 2 48 ,4	» 24	+ 1 ,32	+ 32 ,6	in α 2Str; $^3/_2$R; 1A; 2R_1; 1Y; 1Br55; 1Sa; 1St; 1Kr.Z; in δ 2Str; $^3/_2$R; 2A; 1R_1; 2Y; 1Sa; 1Kr.Z.

[1]) SAFFORD konnte in A. R. nicht mitgenommen werden, da ich seine Beobachtungsepoche nicht fand.

Tab. N:o 1. (Forts.)

*	α	δ	Datum.	Reduktion auf scheinbaren Ort.		Auktorität.
53	$21^h46^m36^s,52$	+55° 2′ 48″,4	Nov. 25	$+1^s,29$	+32″,6	
54	21 47 43,91	55 27 35,9	» 24	+1,30	+32,8	in α $^3/_2$R; 1T; 2R$_1$; 1Br; 1W74; 1Sa; 3Ro; 1St; 1Kr.Z; in δ $^3/_2$R; 1T; 2R$_1$; 1Br; 1W74; 1Sa; 3Ro; 1Kr.Z; 1Bo.
55	21 54 1,62	56 53 38,3	» 24	+1,31	+33,6	in α $^1/_4$BA; 2A; 0AOE; 1R$_1$; 2R$_2$; 2Ne; 2Br; in δ $^1/_2$BA; 2A; 0AOE; 2R$_1$; 2R$_2$; 2Ne; 1Br.
56	21 54 36,55	54 51 3,0	» 25	+1,44	+33,3	$^1/_2$R; 1Kr.Z.
57	21 54 41,37	54 49 3,4	» 25	+1,43	+33,3	1R; 1C.US.Z.
58	21 56 42,26	57 13 48,5	» 23	+1,36	+33,7	in α $^1/_4$BA; $^1/_4$Gr; $^1/_4$AOE; 1R$_1$; 1Ne; 2Sa; in δ $^1/_4$BA; $^1/_4$Gr; 2A; $^1/_4$AOE; 2R$_1$; 1Ne; 2Sa.
			» 24	+1,32	+33,8	
59	21 57 38,32	54 6 26,7	» 26	+1,49	+33,4	$^1/_2$R; $^1/_4$AOE; 1R$_1$; 1C.US.Z.
60	22 0 34,14	54 28 8,5	» 25	+1,55	+33,7	$^1/_2$R; $^1/_4$AOE; 1C.US.Z.
			» 26	+1,52	+33,7	
61	22 2 14,57	54 9 52,2	» 26	+1,56	+33,8	1R; $^1/_4$AOE; 1C.US.Z.
62	22 5 18,84	57 24 51,5	» 24		+34,6	539 Sterne.
			» 25	+1,43	+34,5	
63	22 6 2,70	56 52 43,0	» 25	+1,54	+33,6	in α $^1/_4$BA; $^1/_4$Gr; 2A; 2T; 2R$_1$; 1R$_2$; 1Y; 1Br; 1Kr.Z, in δ $^1/_4$BA; $^1/_4$Gr; 2A; 3T; 1R$_1$; 2R$_2$; 1Y; 1Br; 1Kr.Z.
64	22 6 29,47	54 18 31,6	» 27	+1,59	+34,1	$^1/_4$Gr; 1R$_1$; 1P; 1C.US.Z.
65	22 9 9,32	56 14 50,8	» 25	+1,58	+34,6	in α $^1/_4$BA; $^1/_4$Gr; $^1/_2$R; 1A; 2T; 0AOE; 2R$_1$; 1Y; 3Se; 2R$_2$; 3Ne; 3N; 3Ro.
			» 26	+1,55	+34,6	in δ $^1/_4$BA; $^1/_4$Gr; $^1/_2$R; 2A; 3T; 0AOE; 2R$_1$; 1Si; 2Y; 3Se; 2R$_2$; 3Ne; 3N; 3Ro.
66	22 9 37,08	53 33 45,8	» 27	+1,69	+34,3	$^1/_2$R; 1C.US.Z.
67	22 12 49,39	53 46 36,6	» 27	+1,73	+34,5	in α 0AOE; 3K.M; in δ $^1/_4$AOE; 3K.M.
68	22 17 7,05	55 9 19,6	» 25	+1,78	+35,0	in α $^1/_4$Gr; $^1/_2$R; 1A; $^1/_4$AOE; 2R$_1$; 1Gl; in δ $^1/_2$Gr; $^1/_2$R; 2A; $^1/_4$AOE; 2R$_1$; 1Gl.
			» 26	+1,75	+35,1	
			» 27	+1,72	+35,1	
69	22 17 16,85	51 25 45,7	» 28	+1,96	+34,5	539 Sterne.
70	22 19 33,38	53 0 15,1	» 28	+1,86	+34,9	in α $^1/_4$Gr; 1P; 2R$_1$; 1C.US.Z; in δ $^1/_4$Gr; 0P; 1R$_1$; 1C.US.Z.
71	22 19 45,23	52 58 10,1	» 28	+1,86	+34,9	$^1/_4$Gr; 1R$_1$; 1C.US.Z.
72	22 20 3,31	53 0 42,0	» 28	+1,86	+34,7	$^1/_4$Gr; 1R$_1$; 1C.US.Z.
73	22 21 30,85	52 9 13,7	» 29	+1,90	+34,9	$^1/_2$R; $^1/_4$AOE; 1C.US.Z.
74	22 21 53,18	52 27 27,3	» 29	+1,90	+34,9	in α $^1/_2$R; 1C.US.Z; in δ 1R; 1C.US.Z.
75	22 22 58,75	52 12 30,1	» 29	+1,93	+35,0	1R; $^1/_4$AOE; 1C.US.Z.
76	22 23 14,63	57 35 51,6	» 28	+1,69	+35,8	539 Sterne.
77	22 23 29,98	51 35 46,6	» 27	+2,05	+34,9	$^1/_4$Gr; 1R$_1$; 1C.US.Z.
78	22 25 39,98	52 12 34,6	» 29	+1,96	+35,2	$^1/_2$R; 1C.US.Z.
79	22 26 0,05	52 24 3,0	» 29	+1,96	+35,2	$^1/_2$R; $^1/_2$AOE; 1C.US.Z.
80	22 35 44,01	51 58 3,1	» 30	+2,11	+35,8	$^1/_4$AOE; 3K.M.
81	22 36 37,74	50 38 35,0	Dec. 1	+2,16	+35,6	in α $^3/_2$R; $^1/_4$AOE; 2R$_1$; 1Br; in δ 1R; $^1/_4$AOE; 2R$_1$; 2Br.
82	22 37 35,04	50 36 29,5	» 1	+2,18	+35,7	in α $^3/_2$R; 0AOE; 2R$_1$; 1Br; 1Y; in δ $^3/_2$R; $^1/_4$AOE; 2R$_1$; 2Br; 1Y.
83	22 38 57,47	52 3 4,3	Nov. 29	+2,19	+36,0	$^1/_4$AOE; 1P.
84	22 43 15,94	50 49 42,5	Dec. 1	+2,26	+36,0	$^1/_2$R; $^1/_4$AOE; 1C.US.Z.
85	22 43 19,18	49 49 51,2	» 2	+2,27	+35,9	in α $^3/_2$R; 1R$_1$; 1B.Z.; in δ $^3/_2$R; 1R$_1$; 1B.Z; 1Sa.
86	22 44 5,01	50 45 59,3	» 1	+2,29	+36,0	1R; 1C.US.Z.

Tab. N:o 1. (Forts.)

*	α	δ	Datum.	Reduktion auf scheinbaren Ort.		Auktorität.
87	22ʰ45ᵐ45ˢ,01	+49°51′23″,2	Dec. 2	+ 2ˢ,31	+ 36″,0	1R; $^1/_4$AOE; $1R_1$; 1B.Z.
88	22 47 53,22	50 6 46,6	» 2	+ 2,34	+ 36,2	in α 1R; 0AOE; 2C.US.Z; in δ 1R; $^1/_4$AOE; 2C.US.Z.
89	22 48 1,66					$^1/_2$R.
90	22 51 34,44	48 59 52,1	» 3	+ 2,41	+ 36,2	1R; $^1/_4$AOE; $1R_1$; 1B.Z.
91	22 53 37,43	49 5 55,2	» 3	+ 2,43	+ 36,3	1R; $1R_1$; 1B.Z.
92	22 54 57,93	49 20 36,7	» 3	+ 2,45	+ 36,4	$^1/_2$R.
93	22 57 0,97	49 11 0,7	» 3	+ 2,49	+ 36,5	in α $^1/_4$L; $^1/_4$Gr; $^3/_2$R; $^1/_4$AOE; 1A; $2R_1$; $2R_2$; 1Br; 1Sa; in δ $^1/_4$L; $^1/_4$Gr; $^3/_2$R; $^1/_4$AOE; 2A; $1R_1$; $1R_2$; 1Br; 2Sa.
94	23 10 20,68	48 8 30,8	» 4	+ 2,73	—	in α $^1/_4$AOE; 3A; $1R_1$; 2Se; 2Sa; in δ $^1/_4$AOE; 2A; $2R_1$; 2Se; 2Sa.
95	23 12 3,65	47 44 54,4	» 5	+ 2,72	+ 37,0	in α $^1/_4$BA; 3A; $^1/_4$AOE; 1Ne; $2R_1$; in δ $^1/_4$BA; 2A; $^1/_4$AOE; 1Ne; $2R_1$.
96	23 14 8,82	46 28 30,5	» 6	+ 2,76	+ 36,8	1R; 1B.Z.
97	23 15 24,96	46 44 19,8	» 6	+ 2,77	+ 36,9	1R; 1B.Z.
98	23 24 18,56	45 0 26,4	» 8	+ 2,90	+ 36,9	$^1/_2$R; 1B.Z.
99	23 34 23,11	44 6 19,1	» 9	+ 3,05	+ 37,1	in α $2R_1$; 2Br; 2Gl; in δ $2R_1$; 2Br; 3Gl.
100	23 50 58,43	40 16 47,2	» 13	+ 3,26	+ 36,7	$^1/_4W_2$; 1L.Z.
101	23 51 0,20	40 18 39,8	» 13	+ 3,27	+ 36,7	$^1/_2W_2$; $^1/_2$R; 1B.Z.
102	23 51 11,47	40 14 18,0	» 13	+ 3,27	+ 36,7	in α $^1/_4W_2$; 1L.Z; in δ $^1/_2W_2$; 1L.Z.
103	23 57 51,12	39 31 39,0	» 14	+ 3,35	+ 36,7	$^1/_4W_2$; 1R; 1L.Z.
104	23 59 22,92	39 11 17,3	» 14	+ 3,38	+ 36,6	$^1/_4W_2$; 0R; 1A; $1R_1$; 1L.Z.
105	23 59 23,99	39 15 28,9	» 14	+ 3,38	+ 36,6	in α $0W_2$; 1R; 1A; $1R_1$; 1L.Z; in δ $^1/_4W_2$; 1R; 1A; $1R_1$; 1L.Z.
106	23 59 58,50	39 20 38,9	» 14	+ 3,38	+ 36,7	$^1/_4W_2$[1]); 1L.Z.
107	0 0 7,85	28 12 24,5	» 16	+ 3,45	+ 33,4	539 Sterne.
			» 17	+ 3,44	+ 33,4	
			» 18	+ 3,43	+ 33,3	
108	0 2 44,07	38 22 11,1	» 15	+ 3,41	+ 36,1	$^1/_2$R; 1L.Z.
109	0 4 32,32	36 48 13,2	» 17	+ 3,42	+ 35,9	1P45; 1P60; 1Y.
110	0 7 38,21	37 52 10,0	» 16	+ 3,46	+ 36,4	1R; 1Br: 3P
111	0 8 44,99	37 47 34,1	» 16	+ 3,47	+ 36,4	in α $^1/_4W_2$; $^1/_2$R; 1A; $2R_1$; 2P45; $1R_2$; 2Y; 1N; 1Br; 1R72; 3Ro; 1Sa; 2P75; 1G78; in δ $^1/_4W_2$; $^1/_2$R; 1A; $1R_1$; 1P45; $1R_2$; 3Y; 1N; 1Br; 2R72; 3Ro; 1Sa; 2P75; 2G78.
112	0 11 31,86	38 39 17,1	» 15	+ 3,52	+ 36,7	$^1/_4W_2$; 1P45; 1L.Z.
113	0 11 39,18	37 21 2,5	» 16	+ 3,52	+ 36,3	in α 3Str; $^3/_2$R; 2Y; 1Br; 3P75; in δ 3Str; $^3/_2$R; 1Y; 1Br; 3P75.
114	0 12 42,62	37 4 53,8	» 16	+ 3,53	+ 36,3	in α $^1/_4$L; 2P45; 3P60; 2Br; 1G82; in δ 2P60; 1Br; 3Bo; 3G82.
			» 17	+ 3,52	+ 36,3	
115	0 13 10,49	37 17 58,2	» 16	+ 3,53	+ 36,3	in α $^1/_2$R; 1A; 1P45; 3P75; in δ $^1/_2$R; 1A; 3P75.
116	0 15 7,32	36 32 44,8	» 17	+ 3,52	+ 36,1	in α 1P75; 1L.Z; in δ 1P60; 1P75; 1L.Z.
117	0 17 11,22	35 35 49,8	» 18	+ 3,57	+ 35,9	in α $^1/_4W_2$; $^1/_2$R; 2Y; 1P75; in δ $^1/_4W_2$; $^1/_2$R; 1Y; 1P75.
118	0 20 27,98	36 0 50,2	» 18	+ 3,61	+ 36,1	$^1/_4W_2$; $^3/_2$R; 1P45; 1Y; 2Br; 1P75.
119	0 23 36,20	34 44 33,4	» 19	+ 3,64	+ 35,7	$^1/_2$R; 1Le.Z.
120	0 23 53,92	34 34 50,2	» 19	+ 3,64	+ 35,7	$^1/_2$R; 1Le.Z.
121	0 24 21,21	34 58 28,5	» 19	+ 3,65	+ 35,8	1Y; 2P75.
122	0 26 58,09	34 46 35,8	» 18	+ 3,68	+ 35,8	in α $^3/_2$R; 1Y; 2P75; in δ $^3/_2$R; 1Y; 1P60; 2P75.

[1]) Weise hat in δ eine Korrektion + 10″ bekommen.

Tab. N:o 1. (Forts.)

*	α	δ	Datum.	Reduktion auf scheinbaren Ort.		Auktorität.
123	$0^h 28^m 21^s,17$	$+32° 50' 15'',3$	Dec. 18	$+3^s,71$	$+35'',2$	539 Sterne.
			» 21	+3,67	+35,1	
			» 22	+3,66	+35,1	
			» 23	+3,65	+35,1	
124	0 28 48,16	34 31 5,0	» 19	+3,70	+35,7	in α $^1/_4W_2$; $^1/_2R$; 1A; 1Y; 2Br; 1P75; 1W80; in δ $^1/_4W_2$; $^1/_2R$; 1A; 2Y; 1P60; 1Br; 1P75; 1W80.
125	0 36 47,24	29 59 2,8	» 22	+3,70	+34,3	539 Sterne.
			» 23	+3,69	+34,3	
			» 24	+3,68	+34,3	
			» 25	+3,66	+34,3	
			» 26	+3,65	+34,3	
126	0 31 28,25	55 39 31,0	» 4	+3,98	+39,7	539 Sterne.
127	0 33 14,44	32 59 10,0	» 21	+3,73	+35,3	1R; $^1/_4W_2$; 1Le.Z.
128	0 35 46,79	32 44 28,2	» 21	+3,76	+35,2	in α 2Str; 1R; 1Br; 1P75; in δ 2Str; 1R; 1Br; 1P60; 1P75.
129	0 40 16,89	32 3 4,6	» 22	+3,80	+34,9	1P60; 1Le.Z.
130	0 41 40,63	31 11 13,5	» 23	+3,80	+34,7	1R; 2Le.Z.
131	0 42 12,88	31 10 46,4	» 23	+3,81	+34,7	$^1/_2R$; 1Le.Z.
132	0 43 12,28	31 7 46,9	» 23	+3,81	+34,7	$^1/_4W_2$; $^1/_2R$; 1Le.Z.; 2P75.
133	0 43 22,43	31 1 38,2	» 23	+3,81	+34,7	$^1/_4W_2$; 1Le.Z.
134	0 44 3,09	30 31 24,6	» 24	+3,81	+34,5	$^1/_4W_2$; 1P75.
135	0 47 48,03	29 23 49,6	» 25	+3,84	+34,1	$^1/_4W_2$; $^1/_2R$.
136	0 49 18,84	29 27	» 25	+3,86	+34,1	in α $^1/_4L$; 1R; 1P75
137	0 52 49,60	29 26 37,8	» 25	+3,90	+34,1	$^1/_2R$.
138	0 53 31,02	29 18 2,4	» 25	+3,91	+34,1	$^1/_4W_2$; $^1/_2R$; 1P45.
139	0 54 4,36	30 56 35,9	» 24	+3,93	+34,6	in α 2A; 1P45; 2Se; 1P75; 2Sa; 2Ro; in δ 2A; 1P45; 2P60; 3Se; 1P75; 2Sa; 2Ro.
			» 25	+3,93	+34,6	
			» 26	+3,90	+34,6	
			» 27	+3,89	+34,5	
140	0 54 58,59	28 38 22,6	» 26	+3,90	+33,8	$^1/_2R$; 2C.E.Z.
141	0 55 43,77	28 48 13,5	» 26	+3,91	+33,9	in α $^1/_4L$; $^1/_2R$; 1A; 1P60; 1P75; in δ $^1/_4L$; $^1/_2R$; 1A; 1P60.
142	0 57 30,84	27 38 45,1	» 27	+3,92	+33,5	$^1/_2R$.
143	0 57 52,73	27 30 43,5	» 27	+3,92	+33,5	$^1/_4W_2$; 1C.E.Z.
144	0 58 18,04	29 22 32,9	» 25	+3,95	+34,1	in α $^1/_2R$; in δ 1R.
145	0 58 26,63	27 40 39,3	» 27	+3,93	+33,5	$^1/_4W_2$; $^1/_2R$.
146	1 1 24,71	27 11 20,3	» 28	+3,95	+33,3	$^1/_4W_2$; 2C.E.Z.
147	1 2 0,18	27 0 50,1	» 28	+3,95	+33,2	$^1/_4W_2$; 1C.E.Z.
148	1 2 18,38	30 34 18,4	» 27	+4,00	+34,4	in α 2A; 1Ne; 2Sa; in δ 1A; 1Ne; 2Sa.
			» 28	+3,99	+34,4	
			» 29	+3,98	+34,4	
149	1 10 41,37	26 25 15,5	» 28	+4,04	+34,7	539 Sterne.
			» 29	+4,03	+34,6	
150	1 45 48,88	20 1 24,0	Jan. 9	+4,22	+29,7	539 Sterne.
151	1 48 46,71	18 12 27,4	» 10	+4,19	+28,9	$^1/_4W_2$; $^1/_2R$; 1Be.Z.
152	1 50 8,85	17 34 37,0	» 11	+4,19	+28,6	in α $^1/_4L$; 1P60; 2P75; 1Be.Z; in δ 0L; 1P75; 1Be.Z.
153	1 58 10,15	22 42 8,5	» 9	+4,37	+29,9	539 Sterne.

Tab. N:o 1. (Forts.)

*	α	δ	Datum.	Reduktion auf scheinbarem Ort.		Auktorität.
154	$2^h\ 9^m 53^s,79$	$+13°\ 12'\ 31'',0$	Jan. 20	$+4^s,19$	$+25'',9$	$^1/_4W_2$; 1R; 1C.E.Z.
155	2 53 17,80	7 30 59,3	Febr. 7	+ 4,42	+ 20,8	$^1/_4W_1$; $^1/_2$R.
156	2 53 55,46	3 27 27,7	Jan. 22	+ 4,37	+ 20,6	539 Sterne.
157	3 3 57,36	6 3 14,3	Febr. 16	+ 4,11	+ 21,2	in α 1A; 1P60; 2Gl; 1P75; in δ 2A; 1P45; 2Gl; P75.
158	21 21 45,48	59 4 42,2	Nov. 14	— 0,01	+ 24,9	$^1/_2$R; 1P.
159	20 30 6,47	59 21 30	» 14	+ 0,09	—	G.
160	20 47 3,58	58 41 42,3	» 16	+ 0,34	+ 27,6	$^1/_2$R; $^1/_4$AOE; 1Kr.Z.
161	22 18 50,09	52 54 51,8	» 28	+ 1,86	+ 34,9	G.
162	22 19 41,35	53 7 57,1	» 28	+ 1,86	+ 34,9	K.M.
163	22 23 6,96	53 25 40,8	» 27	+ 1,91	+ 35,3	in α $^1/_4$Gr; 1P; 2R$_1$; in δ $^1/_4$Gr; 1P; 1R$_1$.
164	22 52 16,61	51 26 50,2	» 30	+ 2,40	+ 36,8	in α $^1/_4$Gr; 1R$_1$; in δ $^1/_4$Gr; 2R$_1$.
165	22 55 26,61	58 48 23,8	» 17	+ 2,34	+ 35,9	K.
166	0 42 46,40	31 47 19,5	Dec. 22	+ 3,83	+ 35,1	P.
167	0 46 43,26	29 47 33,7	» 24	+ 3,61	+ 34,3	in α $^1/_4$L; 1P60; 1P75; 3C.E.Z; in δ $^1/_4$L; 1P75; 3C.E.Z.
168	0 48 38,59	30 34 18	» 24	+ 3,86	+ 34,5	G.
169	0 48 42,53	30 27 42	» 24	+ 3,86	+ 34,5	G.
170	1 5 18,13	27 40 55,5	» 27	+ 4,01	+ 33,6	P.
171	1 39 7,66	18 39 56,2	Jan. 9	+ 4,14	+ 29,0	B.
172	2 19 14,51	11 44 16,9	» 23	+ 4,22	+ 25,5	B.
173	2 19 56,92	12 12 20,7	» 24	+ 4,20	+ 25,2	B.
174	2 20 45,73	11 32 49,9	» 24	+ 4,21	+ 25,2	B.

Weil der Komet sehr schwach war und ein grosser Theil der Instrumente, mit denen gemessen wurde, von alter Konstruktion, sind die beobachteten Oerter oft sehr unsicher. Wo es mir möglich war, habe ich die Originalbeobachtungen angewandt, wodurch hier und da wirklich eine bessere Uebereinstimmung als bei Goetze gewonnen wurde. Meistens waren aber die Originalbeobachtungen nicht zu haben. Mein Princip bei Verwerfung von Beobachtungen war übrigens, so wenige wie möglich auszuschliessen und zwar nur wo es entweder ganz deutlich war, dass ein Fehler in der Reduktion oder beim Beobachten durch falsche Ablesungen begangen war, oder auch wo es im Beobachtungsjournal angegeben war, dass die Messungen unter besonders ungünstigen Umständen ausgeführt worden und daher die Beobachtung sehr unsicher war. Die so ausgeschlossenen Oerter habe ich nachher bei der Bestimmung der Gewichte der verschiedenen Sternwarten natürlich nicht weiter berücksichtigt.

Mikrometer-Beobachtungen.

Berlin.

Die Berliner Beobachtungen sind von Bremiker, Encke und Galle mit Fadenmikrometer ausgeführt, und dieselben sind in den »Berliner Beobachtungen» Bd. II in extenso publicirt worden, so dass es mir daher möglich wurde dieselben neu zu reduciren.

Okt. 30. — Der Vergleichsstern D. M. + 60°. 1856 kann ich nicht in KRÜGERS Zonen finden. Der Stern ist mit dem Sterne 1 in Berlin verglichen, es ist aber nicht angegeben worden, wie gut diese Bestimmung ist.

Dec. 21. — Der Vergleichsstern ist mit π Androm. in Berlin verglichen.

Febr. 7. — Die Beobachtung beruht nur auf zwei Kreisablesungen und bekommt daher im Vergleich mit den übrigen Beobachtungen aus Berlin nur das Gewicht $^1/_2$.

Febr. 16. — Drei Kreisablesungen. Gewicht $^1/_2$.

Obwohl die Beobachtungen Febr. 7 und Febr. 16 Aequatoreal-Beobachtungen sind, habe ich sie doch zu den übrigen — den Mikrometer-Beobachtungen — zusammengeführt, da eine Gewichtsbestimmung dieser beiden Beobachtungen allein unmöglich ist.

Bonn.

Die Beobachtungen sind an dem Ringmikrometer eines 4-füssigen Frauenhofer mit grosser Sorgfalt von ARGELANDER angestellt und in den A. N. Bd. 18, wo sowohl die scheinbaren Kometenörter wie auch die scheinbaren Oerter der Vergleichsterne angegeben sind, publicirt worden. Aus diesen Angaben habe ich also die $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ (Komet—Stern) berechnen können. An den Abenden wo zwei Beobachtungen ausgeführt sind, — die eine mehr nördlich, die andere mehr südlich vom Mittelpunkte des Feldes — habe ich diese beiden Beobachtungen als nur eine vollständige betrachtet oder, was dasselbe ist, jeder das Gewicht $^1/_2$ zugetheilt. Dasselbe Gewicht wurde auch den Beobachtungen zugetheilt, wo die Zahl der Vergleichungen 4 oder weniger war.

Jan. 23 und 24. — Die Vergleichsterne sind nirgends zu finden und habe ich daher die Positionen angewandt, welche ARGELANDER angegeben hat.

Greenwich.

Die Beobachtungen waren von MAIN mit einem Mikrometer mit metallischen Fäden ausgeführt und sind in extenso in »Greenwich Observations 1840» publicirt.

Nov. 27. — Da ich nicht die Ursache der grossen Abweichung in der zweiten Beobachtung in A. R. ausfinden kann, habe ich dieselbe ausgeschlossen.

Dec. 24. — Die Vergleichsterne 168 und 169 sind in keinem Kataloge zu finden. Da ausserdem ein Fehler in den Originalbeobachtungen vorhanden ist, wurden die Beobachtungen dieses Tages ausgeschlossen.

Königsberg.

Diese Beobachtungen sind mir gütigst von Herrn Dr. J. FRANZ mitgetheilt. In Betreff der Beobachtungen bemerkt er folgendes: »die Beobachtungen sind Heliometerbeobachtungen und von SCHLÜTER, dem vorzüglichsten Beobachter, gemacht. Doch mag der Komet etwas verwaschen gewesen sein und Fehler von 5″ sind nicht zu vermeiden. Es sind aber Distanzen und Positionswinkel gemessen und letztere um etwa $^1/_2$ Minute durchschnittlich später eingestellt und auf die Zeit der eingestellten Distanzen reducirt. Die Beobachtungen sind wegen Refraktion, Wärme, Teilungsfehler und Fehler der parallaktischen Aufstellung corrigirt. Die Vergleichsterne sind an REICHENBACH's Meridiankreis von BUSCH sehr häufig beobachtet. Der von SCHLÜTER am Nov. 27 angenommene Ver-

gleichstern ist falsch, soll D. M. + 53°.2841 sein. Dieser Stern ist also nicht am Meridiankreis beobachtet, findet sich aber in den Cambridger Zonen U. S.

Paris.

Die Pariser Beobachtungen sind von Eugène Bouvard, Langier und Mauvais ausgeführt und von Herrn Dr. J. Bossert reducirt und in seinem Werke »Observations de Comètes à l'équatoreal de Gambey«, welches er mir gütigst zur Verfügung gestellt, publicirt worden.

Nov. 11. — »Observation très mauvaise, faite à travers les nuages», daher ausgeschlossen.

Hamburg.

Tab. N:o 2.

Beobachtungszeit.		Vergleichsterne in α	Komet — Stern Δα	Δδ	Vergleichsterne in δ	Zahl der Vergl.
1840						
Okt. 31	$8^h 22^m 0^s$	2. 5. 6	$-0^m 51^s,07$	$+1' 39'',3$	2. 3. 4. 5. 6	12
Nov. 1	6 52 27	6. 7	+ 0 3,76	− 1 27,4	6. 7	5
2	10 28 11	8. 10	− 0 41,59	+ 7 22,5	8. 10	2
3	5 50 5	8. 11. 12	− 3 6,74	+ 4 8,1	8. 11. 12	2
	7 15 20	8. 11. 12	− 2 46,03	+ 3 30,1	8. 11. 12	11
4	13 20 2	12	+ 2 31,59	− 7 3,7	12	7
5	6 57 8	13	− 0 28,29	+ 11 28,7	13	7
9	8 21 27	——	− 0 17,38	− 3 55,2	——	2
11	6 55 59	19. 20	+ 0 5,77	− 2 3,5	19. 20	9
12	6 27 11	21. 23	− 0 23,71	− 7 9,7	21. 22. 23	13
13	8 5 5	24. 25	+ 1 10,87	+ 1 22,6	24. 25	1
14	9 29 43	28	+ 2 42,63	− 10 16,8	28	10
15	6 41 15	30	+ 1 27,83	− 1 32,6	30	16
18	6 34 55	36	+ 0 11,18	+ 16 27,8	36	12
19	6 48 36	37. 39. 40	− 0 10,66	+ 2 36,6	37. 39. 40	12
	7 46 50	39	0 0,00	0 0,0	39	—
20	6 25 24	44	− 4 18,20	− 8 30,8	42. 44	11
24	6 44 43	54	− 0 31,24	+ 14 28,6	52. 53. 54	16
25	6 25 3	56. 57	+ 3 6,92	+ 1 35,0	56. 57	4
	13 41 47	56. 57	+ 2 27,24	− 8 22,0	56. 57	2
26	7 9 17	59. 60. 61	+ 2 28,24	+ 0 4,4	59. 60. 61	9
29	7 33 59	73. 74. 75. 78. 79	+ 1 28,03	− 1 58,4	73. 74. 75 78. 79	11
Dec. 2	9 11 5	85. 87. 88	+ 1 15,44	+ 1 26,6	85. 87. 88	13
3	7 7 3	90. 91. 92. 93	− 1 7,42	+ 3 44,2	90. 91. 92. 93	9
	8 49 21	90. 91. 92. 93	− 0 37,84	+ 0 54,6	90. 91. 92. 93	5
6	6 56 47	97	− 2 27,89	+ 6 45,5	96. 97	2
13	7 42 40	101	+ 3 16,40	− 0 9,7	101	12
14	7 0 57	103. 104. 105. 106	+ 0 16,93	+ 4 11,8	103, 104. 105	17
15	6 17 46	108	+ 0 5,58	+ 6 18,7	108	2
16	8 50 43	113	− 1 36,56	− 12 55,1	110. 111. 113	15
18	7 34 23	117	+ 2 16,16	− 9 23,8	117. 118	13
19	8 47 56	119. 120. 122. 124	− 1 26,98	+ 11 35,1	119. 120. 122. 124	7
21	8 2 41	123. 127. 128	+ 0 44,44	+ 2 48,5	123. 127. 128	12
23	7 58 58	130. 131	− 0 12,75	− 1 53,2	130. 131. 132	13
25	7 42 23	135. 136. 137. 138. 144	− 2 32,80	+ 2 0,2	135. 136. 137. 138. 144	13
	10 34 12	135. 136. 137. 138. 144	− 2 3,29	− 4 11,7	135. 136. 137. 138. 144	1
26	8 8 10	140. 141	− 1 33,59	− 9 1,0	140. 141	11
27	9 31 20	142. 145	− 0 6,90	+ 2 26,3	142. 145	6

Die Hamburger Beobachtungen sind in der A. N. Bd. 18 publicirt, wo die scheinbaren Kometenörter und die scheinbaren Oerter der Vergleichsterne angegeben sind. In der Hoffnung, dass eine nochmalige Reduktion der Beobachtungen eine etwas bessere Uebereinstimmung geben sollte, schrieb ich an den Herrn Direktor G. Rümker um die Originalbeobachtungen zu bekommen, bekam aber zu Antwort, dass sie leider nicht mehr existiren. Weiter bemerkt er: »im Allgemeinen dürfen Sie annehmen, dass die Zahl der Vergleichungen an jedem Abend für jeden Stern dieselbe ist, dass aber, wo mehrere Sterne benutzt sind, solche, bei denen $\Delta\delta$ einen sehr erheblichen Betrag erreicht, nur in Decl. nicht in A. R. mit zugezogen sind»; dieser Bemerkung gemäss habe ich die Vergleichsterne wie oben angegeben ist, angenommen. Hier wie auch bei allen folgenden Beobachtungen bekommen diejenige, welche 4-mal oder weniger verglichen sind, das Gewicht $^1/_2$. Zweite Beobachtung Nov. 19 ist keine Messung sondern nur eine Bedeckung eines Sternes vom Kometen und also eine Beobachtung von ganz anderer Art als alle übrigen und mit grosser Wahrscheinlichkeit nicht sehr zuverlässig und wird daher ausgeschlossen.

Dec. 25. — $\Delta\delta$ korrigirt — 1'. Dec. 27. — $\Delta\delta$ korrigirt — 1'.

Aequatoreal-Beobachtungen.

Alle hier folgenden Beobachtungen sind bedeutend mehr unsicher als die vorigen. Es war erst meine Absicht alle diese Beobachtungen auszuschliessen und also eine Bahn aus den Mikrometer-Beobachtungen allein zu berechnen. Da aber ein solches Verfahren etwas willkürlich ist, und viele Aequatoreal-Beobachtungen vorhanden sind, habe ich es principiel richtiger gehalten, wo möglich alle Beobachtungen beizubehalten, obwohl die Aequatoreal-Beobachtungen zwar ein sehr kleines Gewicht bekommen und also nicht merklich auf das Endresultat einwirken können.

Greenwich.

Diese Beobachtungen sind mit dem sogenannten East Equatoreal ausgeführt, während die Mikrometer-Beobachtungen mit dem South Equatoreal gemessen sind; einige Beobachtungen sind auch mit dem South Equatoreal durch Kreisablesungen ausgeführt, da aber dieser Aequatoreal offenbar nicht für feinere Kreisablesungen konstruirt ist oder wenigstens zu dieser Zeit dazu nicht mehr nutzbar war, ist gar keine Rücksicht auf die Beobachtungen (3 Oerter) genommen.

Kremsmünster.

Tab. N:o 3.

Beobachtungszeit.			Vergl.-Stern.	Komet — Stern $\Delta\alpha$	Komet — Stern $\Delta\delta$
1840	Nov. 12	6h 51m 27s	29	— 20m 17s,33	+ 15° 7′ 1″,2
	13	6 16 41	29	— 13 15 ,30	+ 14 54 18 ,7
			41	— 52 3 ,57	— 2 17 36 ,4
	17	6 24 47	41	— 21 59 ,63	— 3 23 35 ,0
			29	+ 16 47 ,78	+ 13 48 34 ,1
			165	— 2 40 ,95	— 0 17 51 ,5
	18	6 40 32	32	+ 18 34 ,16	— 3 3 17 ,6
			38	— 7 9 ,35	— 1 10 13 ,4
			41	— 14 11 ,20	— 3 44 52 ,2

Tab. N:o 3. (Forts.)

Beobachtungszeit.	Vergl.-Stern	Komet — Stern Δα	Komet — Stern Δδ
1840 Nov. 19 6h 16m 22s	32	+ 26m 13s,72	− 3° 25′ 16″,1
	41	− 6 30,31	− 4 7 1,7
21 6 52 48	41	+ 9 17,78	− 4 58 10,5
	46	− 2 28,85	− 1 46 16,1
	48	− 9 59,70	+ 0 10 20,3
25 6 22 6	41	+ 39 51,86	− 7 2 25,2
26 6 18 14	41	+ 47 35,09	− 7 38 31,0
	62	− 3 1,98	− 3 8 42,6
	65	− 6 51,31	− 1 58 45,0
27 6 32 28	65	+ 0 40,42	− 2 36 25,8
	62	+ 4 30,67	− 3 46 22,0
	41	+ 55 5,44	− 8 16 6,0
28 6 38 12	41	+ 62 34,94	− 8 55 26,8
	76	− 5 55,89	− 4 36 54,0
	69	+ 0 2,73	+ 1 33 10,6
	65	+ 8 9,76	− 3 15 47,7
29 9 2 27	41	+ 70 44,43	− 9 41 7,7
	69	+ 8 10,62	+ 0 47 41,9
Dec. 4 16 5 12	126	− 89 16,11	− 7 32 48,3
	94	− 8 6,58	——
16 6 24 22	111	+ 0 42,44	− 0 14 12,8
	107	+ 9 18,26	+ 9 20 59,6
17 6 18 38	107	+ 14 11,86	+ 8 25 51,7
	114	+ 1 36,88	− 0 26 43,7
18 7 16 51	123	− 9 3,52	+ 2 49 47,1
	107	+ 19 9,60	+ 7 27 44,6
22 6 27 13	123	+ 8 48,31	− 0 45 37,0
	125	+ 6 22,59	+ 2 5 40,7
23 6 28 14	123	+ 13 1,42	− 1 38 9,2
	125	+ 10 36,89	+ 1 13 4,3
24 6 3 27	125	+ 14 40,37	+ 0 21 49,3
	139	− 8 36,53	− 0 35 46,5
25 6 26 32	125	+ 18 44,95	− 0 30 0,8
	139	− 4 32,36	− 1 27 35,2
26 6 29 43	125	+ 22 30,55	− 1 20 49,3
	139	− 0 46,84	− 2 18 17,8
27 8 20 9	139	+ 3 31,92	− 3 11 9,0
	148	− 4 42,29	− 2 48 45,3
28 9 4 28	148	− 0 51,36	− 3 38 27,9
	149	− 9 13,81	+ 0 30 36,4
29 9 59 42	148	+ 2 53,88	− 4 27 45,6
	149	− 5 27,67	− 0 18 40,9
1841 Jan. 9 6 39 35	150	− 5 31,57	− 1 19 27,0
	153	− 17 53,82	− 4 0 9,5
22 6 36 46	156	− 39 25,84	+ 8 56 50,6

Die Kremsmünster Beobachtungen sind an dem Aequatoreale der Sternwarte ausgeführt und die $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ nebst Verzeichniss der Vergleichsterne mir gütigst von Herrn Prof. C. Wagner mitgetheilt. Da die Zahl der Vergleichungen nicht angegeben ist, haben alle dasselbe Gewicht bekommen.

Jan. 22. — Offenbar ein grosser Fehler, dessen Ursache ich aber nicht finden kann.

Padua.

Tab. N:o 4.

Beobachtungszeit.						Vergl.-Stern.	Komet — Stern	
							Δα	Δδ
1840	Nov. 23	9h	3m	5s		58	— 16m 30s,24	— 1° 19′ 43″,3
	24	7	26	8		55	— 6 38,29	— 1 29 7,5
						58	— 9 17,94	— 1 49 19,6
		7	51	5		55	— 6 30,55	— 1 29 37,5
						58	— 9 10,98	— 1 49 49,9
	25	7	1	33		65	— 14 11,62	— 1 23 45,5
						68	— 22 10,17	— 0 18 8,4
		7	32	5		65	— 14 5,17	— 1 24 37,4
						68	— 22 3,47	— 0 19 12,3
		8	5	56		65	— 13 52,71	— 1 25 21,4
						68	— 21 51,81	— 0 19 54,3
	26	7	13	14		65	— 6 33,35	— 1 59 54,1
						68	— 14 32,01	— 0 54 23,0
		7	35	41		65	— 6 27,71	— 2 0 16,1
						68	— 14 26,25	— 0 54 49,0
		7	58	32		65	— 6 26,19	— 2 1 10,1
						68	— 14 24,58	— 0 56 1,0
	27	7	33	31		68	— 6 55,74	— 1 33 3,6
						77	— 13 20,24	+ 2 0 30,0
		7	56	39		68	— 6 51,09	— 1 34 9,6
						77	— 13 15,58	+ 1 59 6,0
		8	8	35		68	— 6 41,52	— 1 33 29,6
						77	— 13 6,42	+ 1 59 56,0

Die Beobachtungen aus Padua hat Herr Direktor G. Lorenzoni revidirt und mir gütigst gesandt. Er bemerkt:

»Diamètre de l'objectif = 29 lignes Paris; à cause de la faiblesse de la comète on observait en champ obscur avec un réticule à barres métalliques. Observateurs Conti et Santini.»

Nov. 23. — $\Delta\delta$ habe ich ausgeschlossen, ohne jetzt die Ursache angeben zu können.

Nov. 26. — Zweite Beobachtung; die Uhrzeit scheint 5^s falsch angesetzt zu sein; wurde ausgeschlossen.

Nov. 27. — Zweite Beobachtung; Vergleichstern wahrscheinlich falsch, wurde daher ausgeschlossen.

Bishop's Observatory.

Diese Beobachtungen sind von W. R. DAWES sowohl in Monthly Notices, Vol. 5, pag. 68 und pag. 110 als auch in the Royal Society in London publicirt. Leider sind die Beobachtungen nicht so publicirt, dass man die $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ bekommen kann. Um mir die Originalbeobachtungen zu verschaffen, schrieb ich an die Sternwarte, habe aber keine Antwort bekommen; vielleicht existirt diese Sternwarte nicht mehr?

Die mit den obigen Data erhaltenen Kometenörter sind nun mit der Ephemeride, wie folgt, verglichen worden. In der Kolumne Gewicht neben $d\alpha \cos\delta$ und $d\delta$ sind die Gewichte der verschiedenen Beobachtungen angegeben worden, vorausgesetzt, dass alle Sternwarten gleiches Gewicht haben.

Tab. N:o 5.

Beobachtungsort	M. Zeit Berlin wegen Aberr.-Korr.	Parallaxe in α	Beob. α geocentr.	Parallaxe in δ	Beob. δ geocentr.	Beobachtung-Rechnung $d\alpha \cos\delta$	Gew.	$d\delta$	Gew.	Stern.
	1840									
Berlin	Okt. 27,42264	+ 0ˢ,67	18ʰ41ᵐ 7ˢ,38	+ 3″,1	+ 60° 55′ 40″,0	+ 3″,1		+ 3″,6		1
Berlin	28,34450	+ 0 ,60	18 45 27 ,61	+ 1 ,1	60 56 9 ,1	— 1 ,9		+ 3 ,3		1
Berlin	29,35184	+ 0 ,60	18 50 22 ,40	+ 1 ,1	60 56 21 ,8	— 0 ,7		+ 3 ,8		1
Berlin	30,28157	+ 0 ,43	18 55 3 ,37	— 0 ,3	60 56 18 ,9	— 1 ,8		+ 10 ,7		
Berlin	30,33453	+ 0 ,58	18 55 19 ,90	+ 0 ,8	60 56 12 ,8	0 ,0		+ 5 ,8		
Berlin	31,33357	+ 0 ,58	19 0 32 ,99	+ 0 ,8	60 55 26 ,8	+ 4 ,7		— 2 ,5		6
Hamburg	31,35195	+ 0 ,59	19 0 40 ,23	+ 1 ,1	60 55 33 ,4	+ 14 ,8		+ 5 ,1		
Hamburg	Nov. 1,28981	+ 0 ,42	19 5 43 ,73	— 0 ,2	60 54 33 ,5	+ 19 ,6		+ 8 ,3		
Königsberg	1,33974	+ 0 ,61	19 5 57 ,78	+ 1 ,6	60 54 26 ,2	+ 2 ,7		+ 5 ,2		6
Berlin	1,31969	+ 0 ,55	19 5 51 ,31	+ 0 ,5	60 54 21 ,5	+ 3 ,4		— 1 ,2		6
Berlin	2,38459	+ 0 ,68	19 11 46 ,47	+ 2 ,1	60 52 31 ,9	+ 2 ,9		— 1 ,9		9
Hamburg	2,43969	+ 0 ,69	19 12 5 ,62	+ 3 ,4	60 52 12 ,2	+ 4 ,9	½	— 14 ,8	½	
Hamburg	3,24662	+ 0 ,25	19 14 42 ,61	— 0 ,8	60 51 12 ,1	+ 3 ,2	½	+ 37 ,6	½	
Hamburg	3,30581	+ 0 ,47	19 15 3 ,57	+ 0 ,1	60 50 35 ,0	+ 5 ,5		+ 9 ,8		
Berlin	3,30996	+ 0 ,52	19 17 4 ,26	+ 0 ,2	60 50 28 ,5	0 ,0		+ 3 ,9		10
Königsberg	3,48887	+ 0 ,59	19 18 7 ,28	+ 5 ,5	60 49 59 ,0	+ 3 ,4		+ 3 ,5		12
Königsberg	3,51520	+ 0 ,53	19 18 17 ,22	+ 6 ,0	60 49 55 ,5	+ 8 ,7		+ 4 ,3		12
Königsberg	4,35859	+ 0 ,64	19 23 15 ,95	+ 2 ,0	60 47 14 ,3	+ 3 ,4		+ 0 ,1		12
Königsberg	4,38685	+ 0 ,67	19 23 25 ,53	+ 2 ,8	60 47 14 ,6	+ 0 ,5		+ 5 ,5		12
Hamburg	4,55914	+ 0 ,51	19 24 29 ,06	+ 6 ,4	60 46 38 ,0	+ 9 ,5		+ 7 ,0		
Hamburg	5,29328	+ 0 ,70	19 28 57 ,62	+ 8 ,9	60 43 25 ,4	+ 13 ,2		— 17 ,7		
Paris	6,39574	+ 0 ,71	19 35 49 ,24	+ 0 ,9	60 38 42 ,6	+ 5 ,1		+ 5 ,9		13
Paris	6,41654	+ 0 ,75	19 35 56 ,12	+ 1 ,6	60 38 29 ,8	— 2 ,4		— 0 ,5		13
Paris	8,30883	+ 0 ,43	19 48 10 ,66	— 1 ,5	60 26 50 ,0	— 17 ,0		— 11 ,3		14
Bonn	8,39671	—	—	+ 1 ,7	60 26 31 ,5	—		+ 7 ,5	½	15

Tab. N:o 5. (Forts.)

Beobachtungsort.	M. Zeit Berlin wegen Aberr.-Korr.	Parallaxe in α	Beob. α geocentr.	Parallaxe in δ	Beob. δ geocentr.	Beobachtung-Rechnung.				Stern.
						dα cos δ	Gew.	dδ	Gew.	
Bonn	Nov. 8,40016	+ 0ˢ,72	19ʰ 48ᵐ 48ˢ,78	—	——	— 4″,3	½	—		15
Paris	9,32400	+ 0,49	——	— 1″,2	——	—13,5		—14″,5		16
Paris	9,33473	+ 0,53	——	— 0,5	——	+ 6,1		—17,5		16
Bonn	9,33793	—	——	+ 0,1	+ 60° 19′ 16″,3	—		+ 4,6	½	16. 17
Bonn	9,34141	+ 0,58	19 55 9,99	—	——	+ 7,3		—		16. 17
Berlin	9,51277	+ 0,66	19 56 19,24	+ 1,4	60 17 42,8	+ 1,9		— 2,0		18
Hamburg	11,29278	+ 0,39	20 8 41,03	— 0,3	60 0 48,9	+ 2,3		— 3,4		
Berlin	11,30491	+ 0,48	20 8 46,07	— 0,1	60 0 46,6	+ 1,6		+ 2,0		20
Paris	11,43491	+ 0,78	20 9 34,38	+ 2,2	59 59 6,5	—	0	—	0	20
Hamburg	12,27282	+ 0,30	20 15 41,37	— 0,6	59 50 0,3	+ 10,0		+ 10,8		
Kremsmünster	12,27811	+ 0,42	20 15 43,18	— 1,2	59 50 5,1	+ 6,5		+ 19,4		29
Berlin	12,35202	+ 0,62	20 16 14,58	+ 1,0	59 48 52,8	+ 2,6		+ 0,3		23
Bonn	12,35704	+ 0,61	20 16 17,38	+ 0,5	59 48 55,6	+ 7,3		+ 6,7		21
Kremsmünster	13,25401	+ 0,30	20 22 43,93	0,0	59 37 24,2	—23,0		— 0,7		29. 41
Paris	13,31113	+ 0,41	20 23 12,70	— 1,1	59 36 31,5	+ 5,2		— 7,5		31
Paris	13,32580	+ 0,47	20 23 19,03	— 0,8	59 36 25,0	+ 4,4		— 2,1		31
Paris	13,35716	+ 0,59	20 23 32,32	— 0,1	59 35 50,2	+ 0,8		—11,6		31
Hamburg	13,34085	+ 0,54	20 23 26,95	+ 0,6	59 36 5,7	+ 14,4	½	— 9,3	½	
Paris	14,32682	+ 0,46	20 30 41,74	— 0,8	59 22 6,8	+ 4,6		— 5,8		158
Greenwich Aeq.	14,34955	—	——	— 0,1	——	—		—12,3	½	26. 32
Greenwich	14,35658	+ 0,49	20 30 56,29	—	——	+ 14,5		—		27. 159
Greenwich Aeq.	14,36361	+ 0,50	20 30 56,31	—	——	— 8,6		—		26. 27. 159
Greenwich Aeq.	14,36842	—	——	+ 0,3	59 21 22,5	—		—12,4		26. 32
Hamburg	14,39968	+ 0,67	20 31 15,14	+ 2,1	59 21 20,0	+ 11,8		+ 13,3		
Bishop's Obs.	14,40977	—	——	+ 0,3	59 20 54,3	—		— 3,3		
Bishop's Obs.	14,42699	+ 0,71	20 31 13,71	—	——	—	0	—		
Bonn	14,43374	+ 0,76	20 31 29,37	—	——	+ 4,4		—		27
Bonn	14,43733	—	——	+ 2,7	59 20 28,4	—		— 4,1		27
Hamburg	15,28271	+ 0,32	20 37 50,72	— 0,5	59 7 7,4	+ 9,9		— 1,5		
Berlin	15,45643	+ 0,39	20 39 8,04	— 0,4	59 4 13,9	+ 1,8		— 1,3		30
Königsberg	16,23085	+ 0,20	20 44 59,72	— 0,5	58 50 45,1	+ 5,3		+ 0,6		33
Königsberg	16,25163	+ 0,29	20 45 8,40	— 0,3	58 50 17,8	— 0,5		— 4,1		33
Greenwich Aeq.	16,32773	—	——	— 0,4	58 48 42,7	—		—16,1	½	26. 32
Greenwich Aeq.	16,33435	+ 0,40	20 45 43,36	—	——	—20,1	½	—		26. 32
Greenwich	16,34186	+ 0,42	20 45 51,79	—	——	+ 17,2		—		160
Greenwich	16,36452	—	——	+ 0,2	58 48 46,0	—		+ 27,6		160
Bishop's Obs.	16,44772	+ 0,73	20 46 38,53	+ 2,4	58 46 47,4	+ 5,2		+ 0,7		
Kremsmünster	17,25988	+ 0,28	20 52 47,62	— 1,4	58 31 23,9	—16,9		+ 11,0		29. 41. 165
Paris	17,37678	+ 0,62	20 53 43,47	+ 0,3	58 28 50,5	— 0,4		— 2,3		35
Bonn	17,47218	+ 0,77	20 54 27,58	+ 3,8	58 26 56,9	+ 1,4		— 0,5		34. 35
Kremsmünster	18,27078	+ 0,32	21 0 35,41	— 1,3	58 10 11,1	— 4,3		— 9,2		32. 38. 41
Hamburg	18,27844	+ 0,26	21 0 41,03	— 0,5	58 9 56,0	+ 12,2		— 7,5		
Kremsmünster	19,25403	+ 0,22	21 8 15,64	— 1,4	57 48 9,6	+ 29,3		+ 7,4		32. 41
Hamburg	19,28797	+ 0,29	21 8 29,38	— 0,3	57 47 15,8	+ 13,0		+ 1,4		

Tab. N:o 5. (Forts.)

Beobachtungsort.	M. Zeit Berlin wegen Aberr.-Korr.	Parallaxe in α	Beob. α geocentr.	Parallaxe in δ	Beob. δ geocentr.	Beobachtung-Rechnung.				Stern.
						$d\alpha \cos \delta$	Gew.	$d\delta$	Gew.	
Greenwich Aeq...	Nov. 19,31608	—	— —	— 0″,3	+ 57° 46′ 5″,8	—		—28″,9	1/2	32. 41
Greenwich	19,31846	+ 0ˢ,30	21ʰ 8ᵐ 43ˢ,79	—	——	+ 14″,9		—		37
Hamburg	19,32841	+ 0,45	21 8 51,67	+ 0,3	57 46 28,7	[+ 40,9]		[+ 11,5]		
Greenwich	19,32858	+ 0,34	21 8 51,56	—	——	+ 39,5	1/2	—		39
Greenwich Aeq...	19,33275	+ 0,35	21 8 45,31	—	57 46 4,6	—21,0		— 6,5		32. 41
Greenwich	19,34717	—	——	— 0,1	57 46 22,8	—		+ 32,2		37
Bishop's Obs.....	19,42228	+ 0,67	21 9 31,27	+ 1,6	57 43 54,6	+ 8,4		— 9,1		
Königsberg	20,21208	+ 0,08	21 15 37,24	— 0,5	57 24 46,1	— 5,7		+ 4,0		42
Hamburg	20,27190	+ 0,26	21 16 6,82	— 0,5	57 23 5,0	+ 7,9		+ 4,2		
Berlin	20,32353	+ 0,46	21 16 31,03	+ 0,3	57 21 55,9	+ 9,1		+ 3,8		41
Bishop's Obs.....	20,32976	+ 0,75	21 16 33,95	+ 3,9	57 21 48,9	+ 9,2		+ 6,3		
Greenwich Aeq...	20,33954	+ 0,37	21 16 29,41	— 0,3	57 21 33,2	—		—17,9	1/2	41
Königsberg	20,34511	+ 0,56	21 16 40,20	+ 1,5	57 21 23,9	— 1,9		+ 4,8		42
Paris	20,35816	+ 0,52	21 16 47,76	— 0,2	57 21 1,1	+ 13,8		+ 2,0		42
Paris	20,36559	+ 0,55	21 16 52,34	0,0	57 20 42,8	+ 22,9		— 4,9		42
Königsberg	20,38049	+ 0,64	21 16 56,93	+ 2,4	57 20 31,9	+ 3,9		+ 7,1		42
Paris	20,38961	+ 0,63	21 17 1,66	+ 0,6	57 20 11,4	+ 7,7		+ 0,6		42
Bonn	20,45879	+ 0,75	21 17 33,47	+ 3,3	57 18 25,1	+ 4,0		+ 0,7		43. 41
Kremsmünster ...	21,27940	+ 0,31	21 23 59,40	— 1,1	56 56 55,1	+ 30,3		+ 15,8		41. 46. 48
Greenwich	21,37017	+ 0,48	21 24 37,82	—	——	+ 1,7	1/2	—		45
Greenwich	21,39128	+ 0,53	21 24 48,71	—	——	+ 6,8		—		47
Greenwich	21,39482	—	——	+ 0,9	56 54 6,4	—		+ 36,9		47
Bishop's Obs.....	21,41371	+ 0,63	21 24 56,33	+ 1,4	56 53 2,4	—16,3	0	+ 2,9		
Bishop's Obs.....	21,48222	+ 0,74	21 25 31,24	+ 3,4	56 51 8,4	+ 7,7		+ 3,6		
Greenwich	22,35678	+ 0,41	21 32 22,77	+ 0,1	56 26 29,5	+ 40,0	1/2	+ 21,3	1/2	49
Königsberg	23,23564	+ 0,14	21 39 7,27	+ 0,2	55 59 39,9	+ 4,2		+ 4,9		51
Königsberg	23,25791	+ 0,23	21 39 17,84	0,0	55 58 58,7	+ 6,1		+ 5,3		51
Padua	23,37623	+ 0,69	21 40 14,07	+ 0,7	55 54 39,6	+ 17,1		[—33,2]		58
Hamburg	24,28543	+ 0,22	21 47 14,19	— 0,1	55 25 58,9	+ 9,6		+ 4,4		
Padua	24,30893	+ 0,39	21 47 25,53	— 1,1	55 25 7,5	+ 13,8		— 0,4		55. 58
Greenwich	24,32488	+ 0,26	21 47 32,29	—	——	+ 8,5		—		54
Padua	24,32626	+ 0,47	21 47 32,96	— 0,7	55 24 32,7	+ 8,7		— 0,7		55. 58
Greenwich	24,32752	—	——	— 0,3	55 24 38,6	—		+ 7,8		54
Greenwich	24,37915	+ 0,43	21 47 58,97	—	——	+ 22,3		—		54
Greenwich Aeq...	24,38496	—	——	+ 0,7	55 22 44,8	—		+ 8,5	1/2	51. 62
Bishop's Obs.....	24,40085	+ 0,56	21 48 6,76	+ 1,1	55 21 56,1	+ 3,3		— 8,4		
Berlin	24,41686	+ 0,66	21 48 14,33	+ 2,7	55 21 33,3	+ 4,9		+ 0,8		51
Kremsmunster ...	25,25819	+ 0,16	21 54 37,52	— 1,1	54 52 37,5	—29,4		—11,0		41
Hamburg	25,27179	+ 0,15	21 57 47,47	— 0,2	54 52 11,8	+ 2,7	1/2	— 8,7	1/2	
Padua	25,29188	+ 0,80	21 54 59,27	— 1,3	54 51 41,8	+ 25,0		+ 4,0		65. 68
Padua	25,31307	+ 0,40	21 55 5,95	— 1,0	54 50 44,2	— 1,3		— 9,1		65. 68
Paris	25,32450	+ 0,31	21 55 11,78	— 0,6	54 50 25,0	+ 3,5		— 4,2		52
Paris	25,33399	+ 0,35	21 55 17,14	— 0,5	54 50 1,4	+ 12,6		— 8,4		52
Padua	25,38660	+ 0,50	21 55 18,11	— 0,5	54 50 1,7	+ 8,1		—11,4		65. 68
Greenwich Aeq...	25,84430	+ 0,82	21 55 20,16	0,0	54 49 45,6	— 3,0		— 1,9		50. 62. 63. 76

Tab. N:o 5. (Forts.)

Beobachtungsort.	M. Zeit Berlin wegen Aberr.-Korr.	Parallaxe in α	Beob. α geocentr.	Parallaxe in δ	Beob. δ geocentr.	Beobachtung-Rechnung. dα cos δ	Gew.	dδ	Gew.	Stern.
Greenwich	Nov. 25,35344	+ 0ˢ,36	21ʰ55ᵐ24ˢ,91	—	——	+ 2″,7		—		57
Greenwich	25,35462	—	——	+ 0″,2	+ 54° 49′ 36″,0	—		+10″,3		57
Paris	25,44291	+ 0,70	21 56 7,10	+ 2,1	54 46 13,1	+13,1		− 6,0		52
Bonn	25,45576	+ 0,73	21 56 12,28	+ 4,5	54 45 52,1	+ 6,9	½	+ 0,2	½	60
Bonn	25,48479	+ 0,70	21 56 25,24	—	——	+ 4,0	½	—		52. 53
Bonn	25,50945	—	——	+ 4,9	54 44 13,1	—		+15,2	½	52. 53
Hamburg	25,57509	+ 0,59	21 57 8,23	+ 7,2	54 42 21,7	+18,4	½	+43,6	½	
Kremsmünster	26,25552	+ 0,13	22 2 19,62	− 1,0	54 16 37,9	+27,4		−22,1		41. 62. 65
Padua	26,30001	+ 0,32	22 2 37,48	− 1,1	54 15 30,4	+ 6,7		+18,8		65. 68
Hamburg	26,30254	+ 0,26	22 2 39,04	+ 0,2	54 15 27,9	+10,2		+11,6		
Padua	26,31560	+ 0,39	22 2 43,25	− 0,9	54 15 6,6	− 4,9		+19,6		65. 68
Greenwich	26,32077	+ 0,22	22 2 47,14	—	——	+ 8,7		—		61
Greenwich	26,32229	—	——	− 0,2	54 14 49,8	—		+17,6		61
Bishop's Obs.	26,33161	+ 0,28	22 2 49,68	− 0,1	54 14 25,9	−12,2		+14,4		
Padua	26,33148	+ 0,46	22 2 44,91	− 0,6	54 14 3,9	[−53,5]		− 7,9		65. 68
Greenwich Aeq.	26,33223	+ 0,26	22 2 50,57	0,0	54 14 31,3	− 6,8		+21,2		65
Bonn	26,37162	+ 0,51	22 3 8,81	+ 0,8	54 12 32,0	− 3,9	½	−10,6	½	60
Paris	26,41462	+ 0,62	22 3 30,52	+ 1,3	54 11 12,9	+15,4		+ 6,0		64
Paris	26,42242	+ 0,64	22 3 34,06	+ 1,6	54 11 3,4	+15,3		+13,9		64
Bonn	26,45280	+ 0,70	22 3 45,68	+ 3,1	54 9 37,6	− 3,7	½	− 4,1	½	59
Königsberg	27,24910	+ 0,15	22 9 46,13	+ 0,3	53 39 30,8	+ 1,5		+ 2,5		67
Kremsmünster	27,26543	+ 0,16	22 9 51,17	+ 0,9	53 39 1,3	+19,2		+10,9		41. 62. 65
Königsberg	27,27513	+ 0,25	22 9 58,27	+ 0,5	53 38 33,7	+ 3,9		+ 5,9		67
Greenwich	27,29994	—	——	− 0,3	53 37 36,6	—		+ 6,5	½	66
Paris	27,30974	+ 0,21	22 10 14,21	− 0,7	53 37 6,7	+ 8,5		− 0,6		163
Padua	27,31412	+ 0,37	22 10 12,78	− 0,8	53 36 50,5	−21,8		− 6,6		68. 77
Greenwich	27,31719	+ 0,20	22 10 15,77	—	——	− 7,5		—		66
Greenwich	27,32810	+ 0,24	——	− 0,1	53 36 35,5	—		—		64
Paris	27,33711	+ 0,33	22 10 25,32	− 0,3	53 35 57,0	− 2,1		− 6,6		163
Padua	27,33917	+ 0,47	22 10 26,90	− 0,4	53 36 20,9	+ 3,7		+22,1		68. 77
Bonn	27,38284	+ 0,53	22 10 46,31	+ 1,1	53 34 19,0	+ 1,8		+ 2,1		66
Kremsmünster	28,26943	+ 0,17	22 17 20,66	− 0,7	52 59 34,0	−12,2		+31,2		41. 69. 76. 65
Königsberg	28,27421	+ 0,23	22 17 26,02	+ 0,6	52 59 4,2	+14,7		+13,0		162
Königsberg	28,30045	+ 0,33	22 17 36,24	+ 0,9	52 57 54,7	+ 1,7		+ 7,4		162
Paris	28,30508	+ 0,18	22 17 38,84	− 0,6	52 57 27,0	+ 6,7		− 9,1		70
Greenwich	28,33655	+ 0,23	22 17 51,86	—	——	− 2,0		—		161
Greenwich	28,33904	—	——	+ 0,2	52 56 1,4	—		−30,5		72
Greenwich	28,34046	—	——	+ 0,2	52 56 6,7	—		− 3,0		161
Greenwich	28,34443	+ 0,27	22 17 56,38	—	——	+ 7,3		—		72
Greenwich	28,34519	—	——	+ 0,3	52 55 54,2	—		− 4,1		71
Greenwich	28,34620	+ 0,29	22 17 56,68	—	——	+ 2,9		—		70
Greenwich	28,35297	—	——	+ 0,4	52 55 41,3	—		+ 2,0		70
Greenwich	28,35437	+ 0,31	22 17 59,13	—	——	− 7,7		—		71
Bonn	28,51181	+ 0,71	22 19 9,39	+ 4,3	53 49 18,0	− 3,6	½	+ 7,8	½	162
Hamburg	29,31974	+ 0,29	22 25 6,79	+ 0,7	52 15 47,3	+10,7		+17,3		

Tab. N:o 5. (Forts.)

Beobachtungsort.	M. Zeit Berlin wegen Aberr.-Korr.	Parallaxe in α	Beob. α geocentr.	Parallaxe in δ	Beob. δ geocentr.	Beobachtung-Rechnung. dα cos δ	Gew.	dδ	Gew.	Stern
Paris	Nov. 29,33285	+ 0s,29	22h 25m 12s,60	— 0″,2	+ 52° 14′ 53″,0	+ 12″,3		— 3″,6		83
Kremsmünster	29,36962	+ 0,55	22 25 30,19	+ 1,0	52 13 59,8	+ 25,2		+ 36,8		41. 69
Paris	30,31388	+ 0,19	22 32 18,12	— 0,3	51 32 31,0	+ 4,2		— 1,3		164
Königsberg	30,41773	+ 0,60	22 33 3,53	+ 3,6	51 28 3,4	+ 10,4		+ 6,0		80
Königsberg	30,43769	+ 0,62	22 33 11,81	+ 4,2	51 27 11,4	+ 7,5		+ 7,0		80
Greenwich	Dec. 2,33337	+ 0,18	22 46 33,28	+ 0,5	50 0 43,6	— 4,6		+ 21,0		85
Greenwich	2,34082	+ 0,22	22 46 36,89	—	——	+ 0,7		—		87
Bishop's Obs.	2,34605	+ 0,26	22 46 40,46	+ 0,6	49 59 48,6	+ 14,2		+ 1,9		
Hamburg	2,38719	+ 0,47	22 46 57,34	+ 2,1	49 58 5,3	+ 11,9		+ 15,1		
Hamburg	3,30107	+ 0,17	22 53 12,87	+ 0,9	49 13 42,6	+ 0,3		— 21,0		
Bishop's Obs.	3,30582	+ 0,09	22 53 14,19	+ 0,4	49 13 42,4	— 5,8		— 7,4		
Bishop's Obs.	3,34925	+ 0,26	22 53 32,26	+ 0,8	49 11 30,8	— 1,6		— 12,4		
Hamburg	3,37212	+ 0,41	22 53 42,69	+ 1,9	49 10 54,0	+ 8,2		+ 17,8		
Kremsmünster	4,66323	+ 0,34	23 2 16,84	+ 9,4	48 7 31,8	— 49,5		+ 47,8		94. 126
Paris	5,32645	+ 0,19	23 6 44,66	+ 0,4	47 33 11,0	+ 12,5		+ 3,6		95
Hamburg	6,29394	+ 0,10	23 12 59,94	+ 1,3	46 43 48,9	+ 16,1	1/2	+ 36,3	1/2	
Berlin	8,29936	+ 0,16	23 25 28,47	+ 1,5	44 57 4,0	— 12,2		+ 13,3		98
Greenwich	9,28669	— 0,03	23 31 26,63	+ 1,2	44 3 15,1	— 0,4	1/2	— 2,0	1/2	99
Hamburg	13,32568	+ 0,17	23 54 20,04	+ 2,5	40 19 9,3	+ 9,8		+ 10,8		
Bonn	13,38388	—	——	+ 2,6	40 15 49,6	—		+ 7,1		100. 102
Bonn	13,38599	+ 0,34	23 54 38,89	—	——	+ 3,3		—		100. 102
Berlin	14,26851	+ 0,02	23 59 18,49	+ 2,2	39 26 5,0	— 14,8		+ 5,6		103
Hamburg	14,29668	+ 0,08	23 59 29,52	+ 2,4	39 24 19,2	+ 10,1		— 5,4		
Paris	14,34588	+ 0,18	23 59 44,73	+ 1,8	39 21 46,6	+ 7,5		+ 7,8		103
Bonn	14,37498	+ 0,30	23 59 52,31	—	——	— 10,9		—		106
Bonn	14,37555	—	——	+ 2,6	39 20 1,7	—		+ 3,0		106
Bonn	14,45103	+ 0,47	0 0 15,64	+ 3,9	39 15 57,5	— 17,2		+ 13,4		105
Paris	15,33177	+ 0,13	0 4 48,91	+ 1,9	38 26 20,0	— 14,0		+ 5,9		112
Kremsmünster	16,25965	— 0,01	0 9 30,22	+ 1,7	37 33 59,3	— 9,7		— 11,0		107. 111
Hamburg	16,37284	+ 0,29	0 10 6,43	+ 3,3	37 28 0,1	+ 21,3		+ 10,3		
Bonn	16,40333	+ 0,36	0 10 14,23	3,3	37 26 26,6	+ 3,6	1/2	+ 19,2	1/2	111
Bonn	16,42180	+ 0,40	0 10 18,87	+ 3,6	37 25 2,8	— 6,7	1/2	— 2,5	1/2	114
Bonn	17,39292	+ 0,33	0 15 4,54	+ 3,2	36 30 51,5	— 5,7		+ 2,1		116
Paris	17,39307	+ 0,31	0 15 6,77	+ 2,8	36 31 2,8	+ 19,3		+ 14,0		109
Kremsmünster	17,25563	— 0,02	0 14 23,07	+ 1,9	36 38 49,8	— 25,1		+ 21,1		107. 114
Kremsmünster	18,29602	+ 0,11	0 19 21,26	+ 2,1	35 40 42,1	— 38,7		+ 0,5		107. 123
Hamburg	18,31975	+ 0,20	0 19 31,15	+ 3,2	35 39 35,4	— 0,1		+ 16,7		
Hamburg	19,37078	+ 0,26	0 24 26,04	+ 3,6	34 41 30,5	+ 9,1		+ 10,9		
Bonn	19,38823	+ 0,30	0 24 30,08	+ 3,3	34 40 29,3	— 0,5	1/2	+ 6,4	1/2	121
Bonn	19,52718	+ 0,49	0 25 8,32	+ 5,9	34 32 50,9	— 1,0		+ 7,1		124
Hamburg	21,33926	+ 0,17	0 33 15,81	+ 3,5	32 54 45,1	+ 4,9		+ 27,8		
Berlin	21,36395	+ 0,26	0 33 21,03	+ 3,7	32 53 9,0	— 11,1		+ 10,8		
Kremsmünster	22,26135	— 0,61	0° 37′ 13,33	+ 2,5	+ 32° 5′ 18″,1	— 19,0		+ 17,6		123. 125
Paris	22,31534	+ 0,05	0 37 27,83	+ 2,7	32 2 23,8	— 11,6		+ 15,7		166

Tab. No 5. (Forts.)

Beobachtungsort.	M. Zeit Berlin wegen Aberr.-Korr.	Parallaxe in α	Beob. α geocentr.	Parallaxe in δ	Beob. δ geocentr.	Beobachtung-Rechnung. dα cos δ	Gew.	dα cos δ	Gew.	Stern.
Greenwich	Dec. 22,32009	+ 0ˢ,06	0ʰ 37ᵐ 28ˢ,78	+ 2″,8	+ 32° 2′ 9″,2	−14″,3		+15″,9		129
Bonn	22,35588	+ 0,20	0 37 38,97	—	——	— 1,1		—		129
Bonn	22,35596	—	——	+ 3,3	32 0 9,1	—		+10,0		129
Bishop's Obs.	22,36217	+ 0,16	0 37 39,66	+ 3,3	32 0 21,3	−13,0		+37,4		
Bonn	23,24689	— 0,11	0 41 24,67	—	——	— 0,6		—		131
Bonn	23,24731	—	——	+ 3,9	31 13 9,8	—		+12,4		131
Kremsmünster	23,26200	— 0,01	0 41 27,02	+ 2,6	31 12 43,9	—18,9		+30,7		123. 125
Hamburg	23,33657	+ 0,16	0 41 47,98	+ 3,7	31 8 40,8	+10,5		+21,8		
Bonn	23,36408	+ 0,22	0 41 53,72	+ 3,4	31 7 6,6	— 4,0		+13,9		132
Bonn	23,43162	+ 0,36	0 42 12,47	+ 4,3	31 3 21,3	+20,4		+ 0,4		133
Kremsmünster	24,24473	— 0,06	0 45 31,47	+ 2,8	30 21 28,0	— 1,8		+19,3		125. 139
Greenwich	24,28887	— 0,04	——	+ 3,0	30 18 32,8	—		—		169
Greenwich	24,30261	0,00	——	+ 3,0	30 18 42,7	—		—		168
Bonn	24,38865	+ 0,27	0 46 6,11	+ 3,8	30 13 59,0	— 7,9	1/2	+15,1	1/2	134
Bonn	24,48829	+ 0,43	0 46 29,94	+ 5,2	30 8 44,8	—12,3	1/2	+ 8,2	1/2	167
Kremsmünster	25,26070	— 0,01	0 49 35,88	+ 2,8	29 29 38,6	—11,3		+26,8		125. 139
Bonn	25,29992	—	——	+ 3,3	29 27	—		—		136
Bonn	25,30023	+ 0,07	0 49 46,25	—	——	+ 0,8		—		136
Hamburg	25,32493	+ 0,12	0 49 52,32	+ 3,8	29 26	+ 3,3		+17,9		
Paris	25,33473	+ 0,11	0 49 54,05	+ 3,1	29 25 29,4	— 4,8		+ 2,6		138
Bonn	25,37688	—	——	+ 3,7	29 23 29,7	—		+10,8		135
Bonn	25,37772	+ 0,24	0 50 3,80	—	——	—11,5		—		135
Hamburg	25,44425	+ 0,36	0 50 22,07	+ 4,7	29 20	+20,3	1/2	+ 9,0	1/2	
Kremsmünster	26,26286	— 0,01	0 53 21,42	+ 2,9	28 38 53,2	[+152,6]	0	+ 1,7		125. 139
Bonn	26,27613	— 0,02	0 53 35,89	—	——	— 3,0		—		140
Bonn	26,28815	—	——	+ 3,3	28 38 17,5	—		+11,4		140
Hamburg	26,34277	+ 0,16	0 53 51,66	+ 4,0	28 34 55,0	+ 0,5		+ 1,9		
Berlin	26,36111	+ 0,23	0 53 55,86	+ 4,0	28 34 11,2	— 0,5		+12,9		140
Bonn	27,27959	— 0,01	0 57 26,79	+ 3,4	27 48 48,3	— 2,5	1/2	+ 3,6	1/2	143
Paris	27,31271	+ 0,04	0 57 33,21	+ 3,2	27 47 0,7	—17,1		— 7,0		170
Kremsmünster	27,33949	+ 0,20	0 57 40,33	+ 3,3	27 46 7,8	— 3,5		+18,3		139. 148
Hamburg	27,40047	+ 0,28	0 57 56,05	+ 4,5	27 42 46,5	+21,6		— 4,7		
Bonn	27,45448	+ 0,37	0 58 5,70	+ 4,8	27 40 21,6	—12,1		+ 8,1		145
Bonn	28,28317	0,00	1 1 12,55	—	——	+ 0,5		—		147
Bonn	28,28416	—	——	+ 3,5	27 0 27,8	—		+15,0		147
Kremsmünster	28,37020	+ 0,27	1 1 31,53	+ 3,7	26 56 29,5	— 3,3		+23,3		148. 149
Bonn	28,43944	+ 0,34	1 1 46,36	+ 4,6	26 53 13,2	— 9,8	1/2	+24,3	1/2	146
Kremsmünster	29,40849	+ 0,34	1 5 17,33	+ 4,2	26 7 12,4	—26,6		+ 6,7		148. 149
Bishop's Obs.	29,51668	+ 0,39	1 5 41,56	+ 5,5	26 2 20,5	—15,0		+17,4		
	1841									
Kremsmünster	Jan. 9,26860	+ 0,02	1 40 21,14	+ 3,6	18 42 31,4	+ 1,8		+ 1,4		150. 156
Bonn	9,27759	0,00	1 40 22,13	+ 3,9	18 42 32,2	— 9,7		+21,2		171
Berlin	10,33072	+ 0,14	1 43 23,57	+ 4,3	18 5 52,4	— 1,4		+14,5		151
Bonn	11,28812	+ 0,03	1 46 4,65	+ 4,1	17 33 44,7	—13,0		+23,0		152
Berlin	20,32681	+ 0,10	2 9 36,81	+ 3,9	13 11 3,1	— 8,8		+24,5		154

Tab. N:o 5. (Forts.)

Beobachtungsort.	M. Zeit Berlin wegen Aberr.-Korr.	Parallaxe in α	Beob. α geocentr.	Parallaxe in δ	Beob. δ geocentr.	Beobachtung-Rechnung.				Stern.
						dδ	Gew.	dδ	Gew.	
Kremsmünster...	Jan. 22,27980	+ 0ˢ,06	2ʰ 14ᵐ 34ˢ,05	+ 3″,7	+ 12° 24′ 42″,6	[+218,0]	0	[+103,9]	0	156
Bonn	23,29962	+ 0 ,06	2 16 43 ,48	+ 3 ,9	11 59 39 ,2	− 1 ,5		+ 26 ,0		173
Bonn	24,30114	+ 0 ,07	2 19 3 ,71	+ 3 ,9	11 59 13 ,2	− 0 ,7		+ 15 ,7		172. 174
Berlin	Febr. 7,27558	+ 0 ,07	2 49 10 ,53	+ 3 ,6	7 26 28 ,4	+ 5 ,6	1/2	+ 26 ,4	1/2	155
Berlin	16,31887	+ 0 ,12	3 6 50 ,72	+ 3 ,4	5 33 17 ,4	+ 13 ,5	1/2	+ 0 ,4	1/2	157

Um nun die Gewichte der respektiven Sternwarten zu finden, wurden wie gewönlich die $d\alpha \cos\delta$ und $d\delta$ in Gruppen getheilt und von diesen und von den entsprechenden Beobachtungszeiten die Mittel genommen. Durch die Punkte mit den Mitteln von $d\alpha \cos d\delta$ und $d\delta$ als Ordinaten und mit den Mitteln der Zeiten als Abscissen wurden zwei Kurven, eine für A. R., die andere für Decl. von möglichst ungezwungener Form gelegt. Alle Differenzen wurden mit diesen Kurven verglichen und die Abweichungen als wahre Beobachtungsfehler angesehen; mittelst diesen Abweichungen wurden die Gewichte der Sternwarten berechnet. Jetzt wurden diese Gewichte zu den Differenzen angebracht und mit den so reducirten Differenzen zwei neue Kurven wie vorher konstruirt. So sind alle die neuen Differenzen mit diesen Kurven verglichen und die so entstandenen Abweichungen als wahre Beobachtungsfehler angesehen und mit diesen wie vorher die Gewichte berechnet. Diese Gewichte habe ich als definitive angenommen. Gegen dieses Verfahren, die Gewichte durch zwei Annäherungen zu bestimmen, konnte man die Bemerkung machen, dass bei der zweiten Annäherung die besten Beobachtungen ein zu grosses und die unsicheren ein zu kleines Gewicht erhalten. Dies glaube ich jedoch hier nicht der Fall zu sein. Im Gegentheil scheint es mir, da z. B. die Zahl der Kremsmünster Beobachtungen gross ist, dass dieselben in der ersten Annäherung viel zu viel bestimmend sind, so dass eine zweite Annäherung ganz nothwendig ist um dieses Missverhältniss auszugleichen. Unter der Annahme, dass der mittlere Fehler der Gewichtseinheit gleich ± 1″,135 ist, gestalten sich die Gewichte der verschiedenen Sternwarten wie folgt:

	in α	in δ
Berlin	1,15	1,26
Bishop's observat......	0,16	0,12
Bonn	0,84	1,16
Greenwich mikr.	0,20	0,06
Greenwich Aeq.	0,01	0,05
Hamburg	0,37	0,26
Königsberg	0,87	1,49
Kremsmünster	0,06	0,10
Padua	0,08	0,08
Paris	0,39	0,44

Ich gebe gern zu, dass die Sternwarten mit den kleinsten Gewichten fast gar nicht auf das Resultat einwirken und dass ich sie also das Gewicht Null hätte geben können. Um aber jede mögliche Willkühr zu vermeiden, habe ich die Gewichte ungeändert, wie sie oben angegeben sind, angenommen.

Die Beobachtungen sind jetzt, wie oben durch die horizontalen Striche angegeben ist, in fünf Normalörter gruppirt. Die Normalabweichungen sind mit Rücksicht auf die verschiedenen Gewichte genommen folgende:

		$\Delta\alpha \cos\delta$	Gew.	$\Delta\delta$	Gew.
I.	Nov. 3,5	+ 2″,24	22,28	+ 2″,27	25,47
II.	Nov. 22,0	+ 5 ,68	38,60	+ 2 ,35	49,95
III.	Dec. 12,0	— 2 ,61	15,01	+ 7 ,91	19,65
IV.	Dec. 25,0	— 2 ,29	14,16	+ 10 ,45	23,47
V.	Jan. 21,5	— 1 ,20	8,02	+ 19 ,84	10,52

und daraus folgende Normalörter:

I.	289° 32′ 45″,1	+ 60° 49′ 56″,0
II.	322 23 6 ,2	56 36 31 ,8
III.	356 45 57 ,6	41 33 22 ,2
IV.	12 8 35 ,0	29 42 36 ,9
V.	33 6 51 ,3	12 42 0 ,0

Die Koefficienten der Bedingungsgleichungen sind nach der Metode, welche von Prof. E. Schönfeld in A. N. 2693 angegeben ist, berechnet und mit doppler Ephemeridenrechnung kontrollirt. Die Bedingungsgleichungen mit den Koefficienten logarithmisch angesetzt sind:

		$d\varkappa$	dT	de	$d \log q$	$d\lambda$	$d\nu$	Gew.
0.35064	=	9.67996	3_n06120	6_n40364	8.65483	0_n01047	9.14757	22,28
0.75404		0.02481	3_n49554	6.83874	8.59805	9_n84690	8_n89390	38,60
0_n41631		0.14757	3_n61399	7.50379	7.90913	8.58147	8.17094	15,01
0_n35927		0.10866	3_n56496	7.61995	7_n92805	9.51357	9.27940	14,16
0_n07954		9.94077	3_n35650	7.62682	8_n35235	9.62286	9.65272	8,02
0.35641	=	0.03882	3_n46573	6_n86462	8.46174	9.91767	9_n05477	25,47
0.37088		9.83447	3.28344	6.61527	7.92818	0.16534	9.21232	49,95
0.89840		9_n35512	2.67061	6_n35981	8.20919	0.20052	9.78998	19,65
1.01920		9_n80041	3.12647	7_n01778	8.51218	0.10212	9.86794	23,47
1.29758		9_n91665	3.15412	7_n13211	8.65366	9.79681	9.82667	10,52

wo dT in Einheiten vom Tage, de und $d \log q$ in Einheiten der siebenten Decimale angenommen ist; $d\varkappa$, $d\lambda$ und $d\nu$ in Sekunden. Nachdem diese Bedingungsgleichungen mit den Quadratwurzeln der Gewichte multiplicirt sind, gehen sie in folgende über:

		$d\varkappa$	dT	de	$d \log q$	$d\lambda$	$d\nu$
1.02460	=	0.35392	3_n73516	7_n07760	9.32879	0_n68443	9.82153
1.54734		0.82811	4_n28884	7.63204	9.39135	0_n64020	9_n68720
1_n00450		0.73576	4_n20218	8.09198	8.49732	9.16966	8.75913
0_n93480		0.68419	4_n14049	8.19548	8_n50358	0.08910	9.85493

$$0_n53163 - 0.39286\,d\kappa + 3_n80859\,dT + 8.07891\,de + 8_n80444\,d\log q + 0.07495\,d\lambda + 0.10481\,d\nu$$

1.05943	0.74184	4_n16875	7_n56764	9.16476	0.62069	9_n75779
1.22015	0.68374	4.13271	7.46454	8.77745	1.01461	0.06159
1.54508	0_n00180	3.31729	7_n00649	8.85587	0.84720	0.43666
1.70446	0_n48567	3.81173	7_n70304	9.19744	0.78738	0.55320
1.80859	0_n42766	3.66513	7_n64312	9.16467	0.30782	0.33768

Um die Koefficienten möglichst homogen zu machen setze ich (die Koefficienten logarithmisch)

$$\begin{aligned}
\varrho &= 1.80859 \\
\varrho . x &= 0.82811\,d\kappa \\
\varrho . y &= 4.28884\,dT \\
\varrho . z &= 8.19548\,de \\
\varrho . t &= 9.39135\,d\log q \\
\varrho . u &= 1.01461\,d\lambda \\
\varrho . v &= 0.55320\,d\nu
\end{aligned}$$

und bekomme so folgende Gleichungen:

$$9.21601 = 9.52581\,x + 9_n44632\,y + 8_n88212\,z + 9.93744\,t + 9_n66982\,u + 9.26833\,v$$

9.73875	0.00000	0_n00000	9.43656	0.00000	9_n62559	9_n13400
9_n19591	9.90765	9_n91334	9.89650	9.10597	8.15505	8.20593
9_n12621	9.85608	9_n85165	0.00000	9_n11223	9.07449	9.30173
8_n72304	9.56475	9_n51975	9.88343	9_n41309	9.06034	9.55161
9.25084	9.91373	9_n87991	9_n37216	9.77341	9.60608	9_n20459
9.41156	9.85563	9.84387	9.26906	9.38610	0.00000	9.50839
9.73649	9_n17369	9.02845	8_n81101	9.46452	9.83259	9.88346
9.89587	9_n65756	9.52289	9_n50756	9.80609	9.77277	0.00000
0.00000	9_n59955	9.37629	9_n44764	9.77332	9.29321	9.78448

und nachdem diese nach der Methode der kleinsten Quadrate auf ein System von 6 Gleichungen mit 6 Unbekannten reducirt sind:

$$-0.1446 = +3.9897\,x - 2.7709\,y + 2.0908\,z + 1.2967\,t + 0.1589\,u - 0.4972\,v$$

+ 0.2526	− 2.7709	+ 3.6049	− 1.7335	− 1.0635	+ 1.1277	+ 0.7171
− 0.7234	+ 2.0908	− 1.7335	+ 2.5621	− 0.5053	− 0.0611	− 0,0104
+ 2.1257	+ 1.2967	− 1.0635	− 0.5053	+ 3.1076	+ 0.3065	+ 1.1155
+ 1.0309	+ 0.1589	+ 1.1277	− 0.0611	+ 3.3065	+ 2.4398	+ 1.5254
+ 1.7749	− 0.4972	+ 0.7171	− 0.0104	+ 1.1155	+ 1.5254	+ 2.3049

wenn man diese Gleichungen auflöst, bekommt man folgende Werthe der unbekannten:

$$\begin{aligned}
\log x &= 0_n11025 \\
\log y &= 8_n53782 \\
\log z &= 0.03379 \\
\log t &= 0.20551 \\
\log u &= 9.94478 \\
\log v &= 9_n93049
\end{aligned}$$

und daraus

$$
\begin{aligned}
dT &= -\,0{,}0001142 \pm 0{,}0005054 \\
de &= +\,0.0004435 \pm 0.0002249 \\
d\log q &= +\,0.0000420 \pm 0.0000129 \\
di &= +\,14'',54 \pm 7'',56 \\
d\pi &= -\,16\;,35 \pm 5\;,92 \\
d\Omega &= -\;\;8\;,65 \pm 9\;,86
\end{aligned}
$$

Um eine Vergleichung mit GÖTZE zu machen, theile ich die von ihm erhaltenen entsprechenden Korrektionen mit:

$$
\begin{aligned}
dT &= -\,0.0198290 \pm 0.0071287 \\
de &= +\,0.0008190 \pm 0.0018206 \\
d\log q &= -\,0.0002291 \pm 0.0000261 \\
di &= -\,28'',85 \pm 15'',05 \\
d\pi &= -\,25\;,13 + 19\;,36 \\
d\Omega &= +\,24\;,47 \pm 11\;,42
\end{aligned}
$$

Meine definitiven Elemente werden:

$$
\begin{aligned}
T &= 1840\ \text{Nov.}\ 13,7013158 \\
e &= 0.9711151 \\
\log q &= 0.1705856 \\
i &= 57^\circ\,58'\;\;6'',12 \\
\pi &= \;\;22\;\;31\;\;49\;,16 \\
\Omega &= 248\;\;55\;\;48\;,50
\end{aligned}
\quad \Bigg\}\ \text{Mittl. Aequ. } 1841{,}0
$$

Bewegung direkt.

Die Fehlerquadratensumme war ursprünglich 2,387 und jetzt 0,184. Die übrigbleibenden Fehler sind:

Differentialformel:		Direkte Rechnung:	
$-\,0^s,14$	$+\,0'',3$	$-\,0^s,14$	$+\,0'',2$
$+\,0\;,11$	$+\,0\;,1$	$+\,0\;,11$	$0\;,0$
$-\,0\;,22$	$+\,0\;,2$	$-\,0\;,22$	$+\,0\;,3$
$-\,0\;,06$	$-\,1\;,8$	$-\,0\;,06$	$-\,2\;,0$
$+\,0\;,30$	$+\,3\;,8$	$+\,0\;,28$	$+\,3\;,8$

Mit diesen Elementen wird die Umlaufszeit des Kometen

$$368{,}0 \text{ Jahre } \pm 4{,}2,$$

nach GÖTZES Elementen

$$344{,}3 \text{ Jahre } \pm 7{,}6.$$

Zusatz.

Erst nachdem meine Rechnung fertig war bekam ich die Kremsmünster Beobachtungen neu reducirt und habe die so verbesserten Oerter daher leider nicht anwenden können. Durch diese Neureducirung ist die Uebereinstimmung etwas besser geworden, doch nicht wesentlich. Die neuen Abweichungen (Beob.—Rechn.) sind wie folgt:

		$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
Nov.	12	+ 7″,7	+ 19″,3
	13	— 22 ,5	— 2 ,3
	17	— 15 ,8	+ 7 ,6
	18	— 5 ,4	— 2 ,7
	19	+ 29 ,3	— 2 ,6
	21	+ 13 ,4	+ 18 ,9
	25	— 27 ,0	— 8 ,0
	26	— 28 ,4	— 2 ,2
	27	+ 19 ,4	— 5 ,1
	28	— 9 ,2	+ 32 ,4
	29	+ 25 ,3	+ 33 ,6
Dec.	4	— 46 ,3	+ 44 ,6
	16	— 8 ,7	— 11 ,0
	17	— 24 ,0	+ 21 ,2
	18	— 31 ,2	— 1 ,2
	22	— 18 ,5	+ 22 ,7
	23	— 14 ,6	+ 30 ,7
	24	— 1 ,6	+ 18 ,9
	25	— 5 ,7	+ 26 ,2
	26	— 4 ,0	+ 1 ,6
	27	— 2 ,3	+ 18 ,0
	28	— 1 ,3	+ 22 ,9
	29	— 25 ,7	+ 6 ,6



KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 23. N:o 15.

BIDRAG

TILL

SYDÖSTRA SVERIGES

(SMÅLANDS, ÖSTERGÖTLANDS OCH GOTLANDS)

HIERACIUM-FLORA

AF

HUGO DAHLSTEDT.

I.

PILOSELLOIDEA.

INLEMNAD TILL K. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIEN DEN 11 DECEMBER 1889.



STOCKHOLM 1890.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

INLEDNING.

Från början var det egentligen min afsigt att behandla endast Östergötlands Hieracium-flora, hvilken jag under en längre följd af år egnat ett nogrannare studium. Då jag uttalade denna afsigt för lektor S. Almquist, erhöll jag på hans förslag i uppdrag af professor V. B. Wittrock att för naturhistoriska Riksmuseets räkning äfven bearbeta aflidne lektor K. J. Lönnroths åt museet förvärfvade rikhaltiga samlingar af Hieracia från Gotland och Småland. Genom detta uppdrag har jag salunda blifvit i stånd att meddela en något så när omfattande framställning af sydöstra Sveriges Hieracium-flora, med hvilken rubrik jag betecknar efterföljande anteckningar.

Hvad särskildt Östergötlands Hieracium-vegetation beträffar, är min kännedom af den till största delen grundad på fleråriga undersökningar i naturen. Under mina, år efter år utvidgade studier öfver slägtet i sin helhet har jag kommit till allt större insigt om, hvilken öfverraskande rikedom af konstanta former icke blott det här behandlade området utan äfven hela vårt land hyser inom sina gränser. På samma gång har jag funnit, hvilken stor vigt det ligger derpå att väl urskilja och begränsa dessa beständiga former för att vinna säkra utgångspunkter vid deras systematiska behandling. — Måhända har jag dock i en del fall gått längre i särskiljande än hvad som är öfverensstämmande med verkliga förhållandet i naturen; men jag anser, att sådana missgrepp lätt kunna rättas genom fortsatta undersökningar, hvaremot den motsatta ytterligheten ofta leder till ohjelplig förvirring.

Under mina studier har äfven blifvit mig klart, att på samma gång en mängd former finnes, hvilka bilda formgrupper af ytterligt närstående, men i naturen konstanta typer, äfven andra formgrupper förekomma, hvilkas yttersta ändpunkter äro förenade med hvarandra genom oafbrutna eller mer eller mindre afbrutna öfvergångsserier, jemte former, hvilka äro betydligt isolerade och utpräglade. Det har sålunda visat sig, att formerna icke hafva samma grad af konstans, att formerna å ena sidan kunna vara närbeslägtade och ändock väl differentierade, å andra sidan ytterligt väl utpräglade men ändock genom mellanserier på mångfaldigt sätt förenade, eller att en del formgrupper till utseendet åtminstone bilda ett kaos af former, der differentieringen synes fortgå som lifligast och der de talrika mellanformerna ännu på långt när ej synas vara stadda i utdöende.

Då så är, möter den systematiska behandlingen stora svårigheter, hvilka C. v. Nägeli och A. Peter på ett lyckligt sätt i hufvudsak synas hafva löst. — Mig synes derföre äfven lämpligt, att i likhet med dem kring en utpräglad typ förena dels morfologiskt likartade dels fylogenetiskt förbundna former till en hufvudart, men att deremot till mellanarter af lägre rang förena former, hvilka vackla mellan tvenne eller flere utpräg-

lade hufvudtyper, så att de ej kunna förbindas med någondera af dem. — Inom Piloselloidea ha NÄGELI & PETER genom användande af detta förfaringssätt åstadkommit en långt större reda och öfversigtlighet än förut ernåtts. Der så funnits lämpligt med afseende på våra svenska former, har jag inom denna grupp följt deras anordning, ehuru jag till följd af de till större delen nya formerna och den hos oss olika utbildningen af ett flertal formgrupper måst i flera afseenden modifiera densamma.

Deremot har jag ej funnit deras förfarande tilltalande att under samma artnamn förena både säkra hybrider och icke hybrida mellanformer. Detta kan endast anses som en nödfallsutväg för vinnande af en öfversigtlig systematisk framställning eller då man icke känner en hybrids verkliga ursprung.

I annat fall synes det mig för vinnande af större reda lämpligast att behandla de säkra hybriderna särskildt för sig. Jag förnekar här ingalunda den stora betydelse deras kännedom har dels för belysningen af många mellanformers ställning i systemet dels för formernas förvandtskapsförhållanden i allmänhet. Hybridernas studium bör derföre icke underskattas och måste alltid utgöra en vigtig gren af Hieracium-studiet.

Vid den systematiska behandlingen af Hieracia synes äfven NÄGELI & PETER i flera fall för en lättare öfversigts skull förena fylogenetiskt skilda former, i det de sammanfört former af lika hög morfologisk utbildning, men som sannolikt tillhöra olika formserier. Det vill nämligen synas som om en del morfologiskt likartade former utgjorde motsvarigheterna inom flera skilda utvecklingsserier. Äfven jag har i den följande framställningen sammanfört flera dylika analoga former till en kollektiv art, nämligen i de fall jag icke haft möjlighet att pröfva deras genetiska sammanhörighet eller ej. I flera afseenden måste ännu den systematiska grupperingen bli konstlad och provisorisk, då mycket fattas i vår kännedom om Skandinaviens Hieracium-flora med afseende på många redan urskilda formers rätta begränsning och slägtskapsförhallanden, i första rummet derföre att vidsträckta områden af Skandinavien äro knapphändigt eller alldeles icke utforskade.

Men för att en gång komma till resultat af verkligt vetenskapligt värde är det af högsta vigt att utforska de i naturen konstanta formerna, hvilken rang de för öfrigt än må äga. Först sedan man genom ett noggrant studium af de förändringar, karaktärerna äro underkastade genom standortens inflytande, och genom undersökning af formerna i deras förhållande till hvarandra inom naturliga områden af mindre omfattning, vunnit en omfattande kännedom om desamma, kan man vänta sig en exaktare uppfattning af de konstanta typerna och småningom uppnå en naturenlig och vetenskaplig anordning af det rika materialet.

Det är härvid af stor vigt att undersöka de biologiska och fysiologiska företeelser, hvilka genom standortens olika inflytande framkallas och bilda de s. k. ståndortsmodifikationerna, och noga skilja dessa från andra slag af variationer. Det enhetliga i en forms olika standortsmodifiationer utgör dess väsentliga karaktärer, hvilka icke ändras af yttre omedelbart verkande krafter och hvilka komma till sin fulla utveckling hos väl närda och kraftigt utvecklade individer. Derföre äro metodiska kulturförsök, såsom NÄGELI & PETER visat, af den högsta betydelse för studiet af slägtet.

Då jag endast i ringa utsträckning haft tillfälle härtill, har det varit mig angeläget att så lång tid det varit mig möjligt observera en gifven form på såväl skilda trakter som på olikartade lokaler, hvarvid standsortens inflytande särskildt gjorts till föremål för

undersökningar. Först då jag funnit en form under alla omständigheter med säkerhet kunna igenkännas, har jag velat tillerkänna den en sjelfständig ställning och beteckna den med särskildt subspecies- eller varietetsnamn. Graden af konstans hos de olika formerna i deras förhållande till hvarandra har jag ej med konseqvens kunnat angifva, ty dertill fordras långt mera omfattande jemförande undersökningar i förening med kulturförsök, än de jag hittills varit i tillfälle att göra. Det ligger såsom jag förut yttrat för närvarande mera vigt på urskiljandet af de beständiga formerna än på angifvandet af graden af deras konstans. Endast i några fall har jag under egna namn upptagit former, hvilka jag blott anträffat på en lokal, men då har jag antingen funnit dem i någon större individmängd eller växande utan öfvergångar i sällskap med närbeslägtade former, eller ha de, äfven om de ej förekommit på detta sätt, ägt så utpräglade karaktärer, att jag ex analogia ansett mig berättigad till ett sådant förfarande.

Detta gäller äfven om många förut ej urskilda former från Småland och Gotland, hvilka jag till en del ej sjelf undersökt i naturen. För dessa har dock i de flesta fall ett rikt herbariematerial stått mig till buds dels i de omnämnda Lönnrothska samlingarne dels i de rikhaltiga och instruktiva samlingar från dessa landskap, lektor S. Almquist med största tillmötesgående ställt till mitt förfogande. Derjemte har jag haft den oskattbara förmånen att för mitt arbete använda efter naturen upptecknade iakttagelser af lektor S. Almquist öfver gotländska Hieracia liksom jag äfven haft tillgång till lektor K. J. Lönnroths efterlemnade värdefulla anteckningar. Om en del former, hvilka icke finnas i ofvannämda samlingar och om hvilka jag sjelf — eftersom jag påträffat dem i så ringa antal — ej förut kunnat bilda mig en bestämd uppfattning, har jag förvärfvat mig en exaktare kunskap genom samlingar från andra landskap.

Det område, hvars Hieracium-flora hufvudsakligast här behandlas, omfattar en del af Östergötland, Gotland och större delen af Småland. I hieraciologiskt afseende synes området i stort sedt ganska väl begränsadt, om det än vid fortsatta undersökningar i detalj torde visa sig behöfva en och annan omgestaltning. I norr anser jag det tillsvidare böra begränsas af de genom Östergötland utbredda större sjöarne och i söder utsträcker det sig öfver det Smaländska höglandets södra förgreningar mot Blekinge och norra Skåne. I vester bildar Vettern en naturlig gräns, men i sydvest blir gränsen mera osäker, då dels sydvestra Småland dels Halland och Vestergötland äro så godt som alldeles outforskade i hieraciologiskt hänseende. Sannolikt äro dessa landskap att räkna såsom gränsområden, ty i Dalsland, Bohuslän och sydöstra Vermland, hvilka delvis äro väl undersökta, möter en genom tillkomsten af flera i sydöstra Sverige alldeles felande, och saknaden af en mängd derstädes rikligt uppträdande former samt rikare utbildning af på östkusten mindre formrika grupper tydligen i många afseenden skiljaktig Hieracium-flora, hvilken utan tvifvel är beslägtad med sydöstra Norges. I norra Östergötland, hvilken del torde vara att anse som ett öfvergångsområde och ännu mera i Södermanland, Upland och Gestrikland vidtager ett genom allmännare förekomst af många former, tillkomsten af nya och saknaden af andra skiljaktigt område.

Hvad den gotländska Hieracium-floran beträffar, är den till en del genom den egendomliga utbildningen af många fastlandsformer och den rika formbildning, som råder inom många bland dem, men ännu mera genom en mängd endemiska eller på närmaste fast-

land blott sparsamt representerade former så säregen, att den på grund häraf kunde afskiljas som ett särskildt område, men å andra sidan äger den så stora likheter med Östergötlands och norra Smålands, att jag åtminstone tills vidare anser den böra förenas med denna. Södra Östergötland och större delen af Småland synes äga en väsentligt likartad Hieracium-vegetation med de smärre modifikationer, hvilka äro att iakttaga på gränserna af andra områden. Från området torde dock sannolikt södra delen af Kalmar län samt Öland böra franräknas. Att döma af flera sydliga formers utbredning, hvilka här hafva sin nordgräns, böra dessa tillsammans med Blekinge och en större eller mindre del af Skåne bilda ett eget område. Tills vidare kan jag endast lemna dessa allmänna antydningar, men jag hoppas att vid ett annat tillfälle bli i stånd att framlägga en mera detaljerad framställning af områdets Hieracium-vegetation i dess förhållande till andra områdens.

För underlättande af en dylik ur växtgeografisk synpunkt intressant jemförelse har jag under hvarje form anfört alla säkra fyndorter, hvarifrån jag i naturen eller genom herbarier sjelf sett formen, äfven om de ej tillhöra området. Till identifiering af de i dessa och kommande hieraciologiska bidrag framstälda formerna har jag under titeln »Hieracia exsiccata» upplagt ett exsiccatverk, afsedt för en del allmänna museer. Tre fasciklar äro utgifna under år 1889. Dessa fasciklar, hvardera med 100 nummer, innehålla en stor del här beskrifna former, men derjemte äfven sådana, hvilka anträffats utom området och på annat ställe skola behandlas.

I stor tacksamhetsskuld för insamlingar till detta exsiccatverk står jag till hrr lektorerna S. Almquist i Stockholm och E. Adlerz i Örebro, läroverksadjunkterna K. Johansson i Visby, Axel Magnusson i Söderhamn och C. O. von Porat i Jönköping, häradshöfding C. O. Schlyter i Hudiksvall, doktor K. O. E. Stenström i Upsala och bandirektör C. F. Sundberg i Östersund, utan hvilkas mer eller mindre omfattande bidrag jag ensam ej skulle kunnat åstadkomma detsamma.

Med afseende på mitt här föreliggande arbete är det mig slutligen en kär pligt att framföra min tacksamhet främst till herr professor V. B. Wittrock, hvilken genom tillhandahållande af litteratur och exsiccater städse visat stort intresse för mina studier, och utan hvilkens hjelp jag ej skulle varit i tillfälle att fullfölja mitt arbete samt till herr lektor S. Almquist, min aktade lärare i Hieracium-studiet, hvilken alltjemt genom goda råd och värderika upplysningar samt genom oegennyttigt tillhandahållande af sina anteckningar och samlingar i rikt mått lemnat mig sitt bistånd. Vidare har jag att uttala min erkänsla till herr professor Th. M. Fries, hvilken under mina tidigare studier genom välvilligt tillhandahållande af exsiccater och för öfrigt på många andra sätt främjat mitt förehafvande. Med varm tacksamhet får jag derjemte omnämna vännen, doktor K. O. E. Stenström, hvilken med sin noggranna kännedom af Vermlands Hieracia lemnat mig en mångfald af värdefulla upplysningar samt låtit mig taga del af sina omfattande samlingar från detta landskap, hvarigenom det blifvit mig möjligt att utreda många former, om hvilka jag förut sväfvat i ovisshet. Slutligen är jag herr lektor N. C. Kindberg på det högsta förbunden för den beredvillighet, med hvilken han till stort gagn för mitt arbete ställt sina samlingar från Dalsland och Östergötland till mitt förfogande.

Litteratur.

ALMQUIST, S. Studier öfver slägtet Hieracium. Stockholm 1881.
AFZELIUS, P. C. Novitiæ Floræ Gotlandicæ. (Dissert.) Upsala 1844.
FOCKE, W. O. Die Pflanzenmischlinge, ein Beitrag zur Biologie der Gewächse. Berlin 1881.
FRIES, E. Symbolæ ad Historiam Hieraciorum. Nov. Act. Reg. Soc. Scient. Upsal. XIII, XIV. 1848.
—— Epicrisis Generis Hieraciorum. Upsala Universitets årsskrift. Upsala 1862.
—— Summa Vegetabilium Scandinaviæ. Upsaliæ 1849.
HULT, R. Blekinges vegetation. Ett bidrag till växtformationernas utvecklingshistoria. Meddel. af Soc. pro fauna et flora fennica, 12. 1885.
LINDBLOM, A. E. Bidrag och anmärkningar till Skandinaviens Flora. Botaniska Notiser. 1841. N:r 2.
LINDEBERG, C. J. Slägtet Hieracium i Hartmans handbok i Skandinaviens Flora, elfte upplagan. Stockholm 1879.
LÖNNROTH, K. J. Berättelse om en botanisk resa i östra Småland och på Gotland; Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens förhandlingar. 1882. N:r 4.
NÄGELI, C. VON und PETER, A. Die Hieracien Mittel-Europas. I. Band. Monographische Bearbeitung der Piloselloiden mit besonderer Berücksichtigung der mitteleuropäischen Sippen. München 1885.
NORRLIN, P. J. Adnotationes de Pilosellis fennicis I. Anteckningar öfver Finlands Pilosellæ I. Acta Soc. pro fauna et flora fennica T. II. Helsingfors 1884.
—— Bidrag till Hieracium-floran i Skandinaviska halföns mellersta delar. Acta Soc. pro fauna et flora fennica T. III, N:r 4. Helsingfors 1888.
SÆLAN, TH. KIHLMAN, A. OSW., HJELT, HJ. Herbarium Musei Fennici editio secunda. I. Plantæ vasculares. Helsingforsiæ 1889.

Exsiccater.

FRIES, E. Herbarium normale. 1835—1864.
—— & LAGGER, FR. Hieracia europæa exsiccata. Upsaliæ 1862—1865.
LINDEBERG, C. J. Hieracia Scandinaviæ exsiccata, Fasc. I—III.
NORRLIN, I. P. Herbarium Pilosellarum Fenniæ 1884.
PETER, A. Hieracia Nægeliana exsiccata, Cent. I—III. 1884.
NORRLIN, J. P. Hieracia exsiccata 1888.
DAHLSTEDT, H. Hieracia exsiccata. Fasc. I—III. 1889.

PILOSELLOIDEA Nägeli & Peter.

A. **Acaulia** N. P.

I. **Pilosellina** N. P.

Af denna grupp förekomma såväl i Skandinavien som inom området endast de af Nägeli & Peter l. c. uppstälda underafdelningarne *Latisquamia acuminata*, till hvilken *H. Peleterianum* hör, och *Angustisquamia normalia*, representerad af arten *H. Pilosella*. Angående skillnaden mellan dessa båda grupper hänvisas till Nägeli & Peter l. c., p. 114.

H. PELETERIANUM Mér.

H. macrolepis Norrl. Adnot. de Pilos. Fenn., p. 58. — H. macrolepideum Norrl. Bidr. till Skand. Halföns Hieracium-flora, p. 18.

Rhizoma breve crassum. *Innovatio* per stolones epigæos *breves macrophyllos*. *Scapi* 1—plures, numquam caulis furcatus. *Involucrum* crassum magnum densissime et longissime sericeo-pilosum v. solum glandulosum. *Squamæ* inv. latæ, exteriores saltim laxæ *acuminatæ*. *Folia* rosularia numerosa pilosissima subtus dense cano-tomentosa.

Är att anse som en väl begränsad hufvudart, skild från *H. Pilosella* genom korta, storbladiga, ofta rosettliknande stoloner med väl utvecklade, ej decrescerande blad, de breda holkfjällens form och rigtningen hos de yttre m. m. I Skandinavien förekomma trenne former, dels den typiska underarten *H.* * *Peleterianum*, utbredd under flera former i sydligaste Norge och vestra Sverige, dels en öfvergångsform *H.* * *subpeleterianum* N. P., utbredd i vestra Sveriges kusttrakter med en var. *tonsum* N. P., hvilken bildar en fullkomlig mellanlänk till den egendomligt utbildade östsvenska *H.* * *sabulosorum*. Denna senare är otvifvelaktigt i högre grad än den typiska formen att anse som en mellanform till *H. macranthum* (subsp. *testimoniale* N. P.) och *H. Pilosella*. Sannolikt utgör den en kvarlefvande länk i den serie mellanformer, hvilka utan tvifvel en gång i tiden förenat dessa trenne arter. Dock tillhör den genom sina väsentliga karaktärer fullständigt *H. Peleteriani* formkrets.

H. * sabulosorum *n. subsp.*

H. macrolepis NORRL. v. gracilior NORRL. Adnot. de Pil. Fenn. I. p. 57. — H. Pilosella L. macranthum TEN. FR. Epicr. p. p. — H. Pilosella var. (γ grandiflorum DC.) P. C. AFZELIUS. Nov. Flor. Gottl. p. 18. — H. macrolepideum var. NORRL. Bidr. Skand. Halföns Hier. Fl. p. 18, et H. macrolepideum NORRL. ff. in Herb. Mus. Fenn. ed. secunda p. 120. — DAHLST. Hier. exs. Fasc. I. n. 1.

Rhizoma breve crassum, sublignosum. Stolones plerumque *breves crassi homophylli* pilis mollibus albis floccis densis nivei. *Folia* late — anguste lanceolata v. oblongo-lanceolata — oblonga viridia mollia, supra *setulis sat longis sparsis — mediocribus*, subtus *pilis longis tomento denso niveo* vestita, nervis sæpe pulchre prominentibus. *Scapi* 2—5 (v. plures), 5—30 ctm. longi crassiusculi — crassi erecti, inferne sparse — dense floccosi *glandulis sparsis* vestiti, superne sat *dense — densissime* floccosi *glandulis densiusculis*, sub involucro *densis*, pilisque *solitariis* v. sæpius *nullis* obtecti. *Involucra ± lata crassa* 9—10 mm. longa, squamis ± *latis ovato-lanceolatis acuminatis*, intimis subulatis ± late viridimarginatis apicibus sæpius ± coloratis, plurimis præcipue exterioribus laxis glandulis *nigris v. cerinis* longis v. minutis pilis *sæpius nullis* v. ± *sparsis canis* obtectis, dorso *dense — densissime* marginibus *sat dense — sparse* floccosis. *Calathidium* sat magnum sat plenum, flavo-sulphureum. *Ligulæ* marginales ± intense et late purpureo-vittatæ v. etiam concolores.

Denna i flera afseenden anmärkningsvärda, från öfriga skandinaviska Pilosellina på ofvan angifna karakterer i allmänhet lätt skilda form, äger i östra Sverige en vidsträckt utbredning. Den uppträder här på trädfattiga rullstensåsar, på hedar och öppna gräsbackar, på tallmoar med glest skogsbestånd, på sandiga väg- och dikeskanter i skogsbygden samt på klippafsatser i remnor och springor, med få ord öfverallt, der lokala förhållanden skydda den i kampen mot en rikare växtlighet.

Derför infinner den sig sällan på bördigare jordarter, der en frodigare vegetation, i synnerhet gräsens, lägger hinder för dess fortkomst. Aldrig eller endast undantagsvis träffas den i de örtrikare ek- och björkängarne och den undviker lika mycket skarpare konkurrens med andra växter som den skyr djupare skugga, såsom i lundar och i den djupare granskogen. I glesare tallskog på öppnare grusiga ställen och på berggrund förekommer den deremot, såsom ofvan är nämndt, ej så sällan och bildar ofta på dylik lokal enbart växtmattan utan inblandning af annan växtlighet. Men artens egentliga tillhåll synes vara de lokaler, som upptagas af den af R. HULT urskiljda gräsbackeformationen [1]. Här uppträder den ej sällan i täta bestånd och ofta i så rikt individantal, att den, åtminstone enligt min erfarenhet om densamma från Östergötland, kan sägas utgöra en väsentlig och

[1] Se R. HULT, Blekinges vegetation. Ett bidrag till växtformationernas utvecklingshistoria. Meddel. af Soc. pro Fauna et Flora fennica, 12. 1885.

karakteristisk beståndsdel i denna formations växtlighet. Men liksom den här förekommer i större individmängd, företer den också en öfverraskande stor formrikedom[1].

Denna dess ytterligt polymorfa beskaffenhet har jag under flera år haft rikligt tillfälle att iakttaga. Skarpare utpräglade och typiskt rätt väl skilda former kunna visserligen sparas, men dessa äro genom otaliga mellangrader så sammanbundna, att någon bestämd gräns ej synes mig vara att påträffa. Formernas särskiljande måste därföre i hvarje särskildt fall bli mer eller mindre beroende af det subjektiva tycket. Likväl vill jag här försöka en indelning af de allmännare eller mera framträdande såsom jag uppfattat dem på grund af mina undersökningar, hufvudsakligen i Östergötland. Dessförinnan bör jag dock för deras bättre begripande förutskicka några anmärkningar öfver de s. k. ståndortsmodifikationer, jag iakttagit.

På de lokaler, arten bebor, träffas naturligtvis ej öfverallt likartade förhållanden i afseende på markens och luftens fuktighetsgrad, belysning och näring m. m. I samband härmed influeras individerna grupp- eller fläckvis på ett mera likartadt sätt, som det synes i viss grad oberoende af deras närmare genetiska sammanhörighet. Tvenne skarpt framträdande modifikationer, motsvarande ytterligheterna i artens val af ståndort, kunna sålunda i de flesta fall urskiljas hos de olika formerna i mer eller mindre utpräglad grad, den ena utbildad på torra, solöppna lokaler, hvilka vanligen äfven äro mindre näringsrika, den andra förekommande på friskare eller något beskuggade, vanligen näringsrikare ståndorter.

Den förstnämnda modifikationen utmärker sig genom starkt framträdande stjernludd på såväl holkar som blad, svagt utvecklade glandelhår och mer eller mindre låg och hopträngd växt.

Hos många former synes stjernluddet visserligen vara rikare utveckladt, men hos andra framkallas, såsom jag trott mig finna, ett dylikt utseende mera genom växtdelarnes hopträngning och förkrympning, hvarigenom stjernhåren ryckts närmare hvarandra, och kanske äfven derigenom att luddet blifvit mera tilltryckt och fått ett hvitare utseende, än genom en verklig ökning af stjernhårens antal. Glandelhåren synas likaledes vanligen

---

[1] Att en så allmänt utbredd och från öfriga Pilosellina ganska skarpt begränsad form hittills så föga blifvit beaktad, torde man just ha att söka i denna omständighet, hvarigenom dess särskilda former förvexlats med analoga underarter dels af den högeligen polymorfa *H. Pilosella* dels af *H. Hoppeanum* (resp. *macranthum*).

Af äldre skandinaviska författare synes P. C. Afzelius först beaktat denna form, hvilken han i Nov. Flor. Gottl. p. 18 beskrifver under namn af *H. Pilosella* var. (γ. *grandiflorum*). E. Fries omnämner den äfven dels i Symb. dels i Epicrisis. På förra stället upptages nämligen under *H. Pilosella* — *pilosissimum* (= *H. Peleterianum* Auctt.) en form från Femsjö i Småland (»in glareosis»). Den korta diagnosen liksom den ställning formen fått under *H. Peleterianum* hänvisa tydligt till dennas ofvan beskrifna östsvenska parallellart. Ordalagen sid. 4 »Var. grandiflora, quæ sola Pilosellarum forma in Sicilia, in Scandinaviam usque in montosis vulgaris est, sed tam pulchra quam in alpibus Europæ mediæ . . . . apud nos non occurrit» och sid. 5 »H. Pilosellæforme apud nos non adeo speciosum occurrit, quam in Europa media, quia in septentrione ipsa species alpes altiores fugit, sed transitus non desunt» visa, att Fries äfven kände andra modifikationer af formen, hvilka han dock här förenade med de former, hvilka numera af Nägeli & Peter sammanslagits under *H. macranthum* Hoppe. I Epicrisis (sid. 11) upptages ett bestämdt växtställe för arten, hvilken dock ännu föres under *H. macranthum*. Otvifvelaktigt afses här Afzelii form, insamlad på Thorsborgen. Sedan jag haft tillfälle granska Afzelii originalexemplar och jemfört dem med senare på Gotland insamlade former af *H.* * *sabulosorum* kan jag nu konstatera, att formen från Thorsborgen derstädes endast är en ovanligt storblomstrig form af denna.

Af senare författare omnämnes den af J. P. Norrlin i Adnot. de Pilos. Fenn. p. 57, der den i korthet under namn af H. macrolepis var. gracilior beskrifves. Här påpekas såväl dess slägtskap med *H. Peleterianum* Mer. som dess stora formrikedom.

vara utvecklade i normal mängd men äro betydligt förminskade, försedda med gula knappar och ej sällan nästan dolda af stjernluddet.

Den andra mera utpräglade modifikationen karakteriseras af på holkarne svagare framträdande och på dessa och bladen lösare och gråare stjernludd samt kraftigt utbildade mörka glandelhår och högre frodigare växt. Dessa båda modifikationer få härigenom ett högst skiljaktigt utseende. Sannolikt beror äfven här i en del fall det förändrade utseendet ej på en verklig minskning af stjernluddet, utan torde detta endast genom växtdelarnes förstoring vara glesare och dessutom döljas af de kraftiga glandelhåren, hvilka vanligen ej heller synes vara talrikare utan endast genom sin kraftigare utbildning ge utseende häraf. På solöppna ställen bli kantligulæ oftast, men ej alltid, starkt rödstrimmade, hvaremot de på skuggigare lokaler vanligen äro enfärgade.

Båda dessa modifikationer öfvergå på standorter af intermediär natur på mångfaldigt sätt i hvarandra. Oberoende häraf är arten splittrad i flera mer eller mindre, ehuru oftast svagt utpräglade variationer, af hvilka några mahända kunde förtjena namn af varieteter och hvilka på ett mer eller mindre i ögonen fallande sätt erhålla mångformighet genom standortsmodifikationerna. Dessa variationer äro ej jämnt fördelade öfver artens hela utbredningsområde, utan många äro mera utpräglade eller ensamt förekommande i en del, andra i en annan del af området. Sålunda synes i Upland och på Gotland former med tendens till rikligare hårbildning vara allmännare än i Östergötland. Äfven i Vestergötland synas dylika former vara talrikare, hvilket torde kunna ställas i samband med *H.* * *Peleteriani* förekomst i sydvestra Sverige.

Flertalet former, i hvilka arten är splittrad, kunna med mer eller mindre lätthet hänföras till följande variationsrigtningar, hvilka synts mig kunna utgöra grunden för en indelning.

I. Holkar med ordinärt framträdande glandler, jämnt fördeladt stjernludd och sparsamma hår.

a) *genuinum.* — DAHLST. Hier. exs. Fasc. I n. 1. — Holkar *stora, vida* 10—11 mm. långa, omkring 8 mm. breda med tvär bas, *gråsvarta* af ungefär i lika grad utvecklade stjernhår och mer eller mindre mörka glandelhår. Yttre fjäll löst tilltryckta eller slappt utstående, delvis klädda af mer eller mindre talrika, grå hår, hvilka stundom kunna uppträda mera spridda på de mellersta fjällens spetsar. Blad mer eller mindre *spetsiga.* Kantligulæ vanligen starkt strierade. Grofväxt med fasta stoloner.

Anträffad på följande ställen i Östergötland: Väderstads socken, Lindekullen; S:t Lars socken, Smedstad och Ramestorp; Vreta socken, Stjernorp; Linköpingstrakten, allmän på grusiga och sandiga backar, söder och vester om staden.

Varierar med hårigare holkar, medelformer till i) *revertens.*

Dylika former äro anträffade i Väderstads socken, vid Stjernorp, Ramstorp och Smedstad i S:t Lars socken samt i Linköpingstrakten, allt i Östergötland.

På torra öppnare lokaler varierar den dessutom med gråare holkar, beklädda af spädare ljusare glandler (ståndortsmodifikation).

En öfvergångsform till följande eller standortsmodifikation, hvilken uppträder på friskare platser är funnen flerestädes såsom vid Stjernorp och i trakten af Linköping.

II. Holkar med mörka starkt framträdande glandler och mindre i ögonen fallande stjernludd.

b) *piceum.* Holkar jemförelsevis *långa* med *äggrund* och något *nedlöpande* bas, 11—12 mm. långa, 6—7 mm. breda, mörka, *svartgrå* af becksvarta, kraftigt utbildade glandelhår, hvilka till stor del dölja stjernluddet, så att detta blott svagt framträder. Kantligulæ i allmänhet svagt strierade. Växt och stoloner svagare än hos föregående.

Torde omfatta tvänne ff., den ena med mycket smala spetsiga blad, den andra med bredare, trubbiga.

Hithörande former äro funna i Östergötland vid Stjernorp, i Linköpingstrakten flerestädes samt vid Smedstad i S:t Lars socken.

Former hvilka äro att hitföra äro äfven funna i Upland, såsom vid Tibble (S. Almquist).

På friskare ställen anträffas ej sällan en annan form med mörka holkar, klädda af fina, ganska långa, svarta glandler, hvilka stundom äro tydligt ombildade till mörka korta hår. Holkbasen är vanligen rundad, bladen ganska trubbiga med till och med rundad spets och kantligulæ vanligast ostrierade.

Ehuru denna form habituelt är af mycket egendomligt utseende, torde den dock vara en ytterlig standortsmodifikation af föregåendes bredbladiga form. Odlad vid Linköping på skuggig plats i lös trädgårdsjord antog en mörkholkigare form af a) genuinum ungefär enahanda habitus.

Denna vackra form är funnen endast vid Linköping.

Svagare variationer, hvilka omedelbart synas öfvergå i följande, äro påträffade flerestädes i Östergötland och en habituelt åtminstone närstående vid Krakshult i Småland.

c) *obtusum.* Holkar *små korta* 8—9 mm. långa, 6—7 mm. breda, *mörka* med *rundad* eller *tvär* bas, nästan ända upp till den korta spetsen klädda af mörka, längre eller kortare glandler. Stjernluddet på fjällets rygg otydligare till följd af de kraftigt utvecklade glandelharen, men däremot tydligt framträdande mot spetsen och kanterna. Blad vanligen trubbiga. Kantligulæ enfärgade till starkt strierade.

Temligen allmän i Linköpingstrakten, äfven funnen i Väderstads socken, vid Stjernorp och i Sunds socken flerestädes.

Mellanformer mellan denna och a) genuinum äro ej ovanliga.

d) *macranthiforme.* Holkar *ovanligt stora*, *grofva*, 10—12 mm. långa och 8—9 mm. breda, *mörka* af täta svarta glandler, till större delen döljande det mer eller mindre rikliga stjernluddet. Af alla hithörande former eger denna de *bredaste* fjällen, hvilka äro *ovala*, kort- eller långspetsade. Rosett- och stolonblad vanligen m. l. m. rundtrubbiga.

Är analog med de storholkiga formerna af H. macranthum Ten., hvilken den till habitus mycket liknar.

Hit hör den af P. C. Afzelius på Gotland, Thorsborgen, tagna formen, hvilken säkerligen föranledt Fries att i Epicrisis upptaga *H. macranthum* Ten. såsom svensk. Samma form är sedermera äfven funnen af S. Alm-

QUIST vid Visby. En mycket närstående form, något närmande sig föregående, är af mig anträffad vid Bossgård i Väderstads socken, Östergötland.

Sannolikt hithörande äro insamlade i Vestergötland, Sjögestad socken, en bland de hittills kända vestligaste fyndorterna (J. TIMANDER), och vid Upsala, Åsen (K. O. E. STENSTRÖM).

e) *tenelliceps.* Holkar *mycket små späda, fåfjälliga,* omkring 8 mm. långa, 4 mm. breda, klädda af mörka glandler och glest stjernludd. Fjäll och kantligulæ *intensivt och präktigt purpurfärgade.* Blad smala, kortspetsade.

Funnen vid Lärbro på Gotland (S. ALMQUIST). En något afvikande form är paträffad vid Linköping.

En utmärkt vacker form, analog med h) *subtestimoniale* och med ett från öfriga former, särdeles föregående, betydligt afvikande utseende.

III. Holkar med rikt ända ut i fjällens kanter uppträdande, hvitt och oftast tilltryckt stjernludd, mörka till vaxgula mer eller mindre svagt utvecklade glandelhår och någon gång sparsamma ljusa hår på de yttre fjällen.

f) *obtusiforme.* Holkar *korta,* omkring 8—9 mm. långa, 6—7 mm. breda, med *rundad* eller *tvär* bas, egendomligt *brokiga* af grahvitt tätt stjernludd och grofva, korta, något glest ställda, mörka glandler. Blad vanligen spetsiga. Kantligulæ rödstrimmade.

Påträffad flerestädes i Östergötland: såsom i Linköpingstrakten, Väderstads socken Lindekullen och Bossgård, Vreta socken Stjernorp samt Sunds socken flerestädes, såsom på Österby mo.

Liknande former äro äfven insamlade på Gotland vid Visby (S. ALMQUIST) och Hessle i Fleringe (K. J. LÖNNROTH).

Synes öfvergå å ena sidan i b) obtusum å andra sidan i följande.

g) *canocerinum.* Holkar ungefär som hos föregående dock af mera vexlande form, klädda af tätt tilltryckt *grahvitt* stjernludd och mer eller mindre glesa, vanligen *små, vaxgula glandler.* Fjällens gröna färg mer eller mindre framträdande. Kantligulæ strierade understundom ostrierade. Bladen spetsiga till mer eller mindre trubbiga. Skaft vanligen *många,* ända till 5.

Ytterst allmän i Linköpingstrakten, der den synes öfverträffa a) genuinum i individmängd.

Är inom Östergötland för öfrigt funnen i Vreta socken, Berg, Brunneby och Stjernorp; Väderstads socken Lindekullen och Bossgård; S:t Lars socken Ryd, Smedstad, Ramstorp och Tannfors; Kärna socken, Malmslätt; Sunds socken i Ydre flerestädes samt på Omberg (Hjessan) och i Vånga socken, Grensholmen.

Liknande ff. äro funna vid Hessle i Fleringe på Gotland (K. J. LÖNNROTH) samt i Småland vid Tranås (N. C. KINDBERG) äfvensom i Nerike, Ullarviksklint (A. CALLMÉ).

Är mycket varierande till holkarnes storlek och form samt öfvergår utan gräns i följande, hvilken dock i sin typiska utveckling är synnerligen utmärkt.

Andra variationer i hufvudsaklig öfverensstämmelse med denna, men med sparsamt till rikligare utvecklade, ljusa hår på holkarne äro i Östergötland ej ovanliga.

Till dessa ansluta sig flertalet Uplandsformer, jag sett, hvilka endast skilja sig genom starkare tendens att erhålla mer eller mindre nakna holkfjällskanter.

I Östergötland äro enstaka sådana ff. anträffade vid Linköping, på Omberg (Rödgafvel) och vid Sturefors i Vist socken. Äro af intresse såsom i detta afseende närmande sig h.f. af H. Peleterianum MÉR.

h) *subtestimoniale*. Holkar *små* af ungefär samma storlek som hos e) *tenelliceps*, men *något bredare, hvitgrå* af *ytterst tätt stjernludd* (påminnande om H. velutinum Hegetschw.) och med ytterst *korta, gula* glandler, hvilka nästan helt och hållet döljas af stjernharen. Blad under snöhvitt stjernludna, smalt lancettlika—tunglika. Hela växten späd.

Anträffad i Linköpingstrakten flerestädes på samma lokaler som föregående samt i Småland vid Gärdserums kyrka. Är nog måhända föregåendes mest utpräglade standortsmodifikation. Analog med en i Hieracia Nægeliana utdelad form af *H. Hoppeanum* subsp. *testimoniale* Näg. a) *genuinum* hvilken den habituelt är i förvillande grad, och man vore frestad att säga nästan till identitet, lik. Den skiljes dock från denna senare bland annat genom *H. Peleteriani* allmänna karaktärer på holkarne, såsom lösa yttre fjäll, de inre utdragna i en smal spets samt ofvan tätare men mjukare håriga blad m. m.

Hit torde äfven höra den af E. Fries (i Symb.) från Småland, Femsjö, uppgifna formen.

IV. Holkar rikt stjernhåriga mer eller mindre rikt småhåriga (äfven på skaften ofta glesa hår) men deremot med svagare utvecklade glandelhår.

i) *revertens*. Holkar något växlande, vanligen 9—10 mm. långa och 7—8 mm. breda, *grå* af mer eller mindre rikligt eller starkt *framträdande stjernludd, täta eller glesare temligen korta hår* och mindre talrika mer eller mindre framträdande glandler. Vanligen mer eller mindre trubbiga eller kortspetsade blad. Kantligulæ strierade.

En anmärkningsvärd form i hög grad påminnande om *H.* * *subpeleterianum* N. P. *β tonsum* N. P. från Bohuslän.

I Östergötland påträffad endast i Linköpingstrakten och Vånga socken, Grensholmen. På Gotland tyckes den vara allmännare enligt explr. af S. Almquist äfvensom kring Upsala enligt explr. af K. O. E. Stenström. En liknande form är funnen på Öland, Rödhälla. På dessa ställen synes den sammanhänga med de under g) canocerinum omnämnda formerna. I Östergötland påträffas äfven ej så sällan former, sammanbindande denna med föregående variationsgrupp och a) genuinum.

Ofvan anförda variationer äro likväl såsom redan visats ingalunda skarpt skilda från hvarandra utan nästan allestädes påträffas mångfaldiga öfvergångar mellan dem.

Dessutom uppträda här och hvar modifikationer, hvilka icke låta sig fullständigt inordnas bland de anförda.

Hit höra de ofvan anförda formerna med stundom ytterst svagt stjernludd i holkfjällens kanter. På holmar i Roxen nära Norsholm påträffades förra sommaren ganska allmänt bland former af g) canocerinum en märkvärdig form med jemförelsevis smala holkar med ovanligt långt nedlöpande bas och för arten ovanligt smala i en lång spets utdragna holkfjäll.

Vid Berg i Vreta socken har jag insamlat en der ganska ymnig form med ytterst smala tunglika blad och breda temligen rik- men korthåriga holkar med rundad bas och smala fjäll.

Liknande men betydligt spädare former äro insamlade vid Visby (S. Almquist) och Upsala (K. O. E. Stenström). Dessa former komma närmast i) revertens, ehuru af ganska skiljaktig habitus.

Explr. insamlade i Vestmanland, Kung Karls socken (K. J. Lönnroth) och Södermanland, Öja socken (O. G. Blomberg) synes äfven höra hit. De förra påminna rätt mycket om späda former af *H.* * *subpeleterianum* N. P.

De flesta hithörande former börja strax efter midten af Juni sin blomning, hvilken vid midsommartiden når sitt maximum samt fortfar till i början af Juli, i hvars första vecka den på normala standorter är alldeles afslutad. Enstaka, på något sätt fördröjda, individer fortfara att blomma ännu senare. Längre fram mot hösten inträder ofta en andra blomning, hvilken stundom under särdeles gynsamma väderleksförhållanden kan vara ganska riklig. Vid denna tid men äfven strax efter den egentliga blomningen träffas

H. * sabulosorum ej sällan med stoloner, hvilka proleptiskt utvecklat sig till flagellartade bildningar. Dessa äga, såsom man kunde vänta, i sin spets ämnen till flera närmade korgar, då de deremot vid normal utveckling följande år skulle utvecklat en bladrosett med 2—flera från bladvecken och stamspetsen utgående skaft. Att dessa proleptiskt utvecklade korgar ofta komma till full utbildning och blomning, har jag i flera fall varit i tillfälle att iakttaga.

Onekligen intager *H. * sabulosorum* en mellanställning mellan *H. * subpeleterianum* N. P. och *H. Hoppeanum* SCHULTES, *subsp. testimoniale* N. P.[1]

Inom Sverige bebor den ett ganska sammanhängande utbredningsområde, omfattande Vestmanland, Upland, Södermanland, Öster- och Vestergötland, Småland, Gotland och Öland, hvarjemte den är anträffad på en punkt längre norr om området, nämligen i Jerfsö i Helsingland. Enligt J. P. NORRLIN[2] är den äfven funnen på Åland, men är deremot enligt honom icke påträffad på Finlands fastland.

Inom ifrågavarande område har den, såsom jag ofvan sökt visa, utbildat sig i en öfverraskande mängd mer eller mindre skarpt markerade men genom mellanformer förbundna variationer, hvilket tyckes bevisa att artens utveckling är jemförelsevis sen och ännu pågår som lifligast. Dess mångenstädes stora individantal tyckes äfven antyda, att den här funnit lämpliga lokaler för sin trefnad, om den ännu måhända ej hunnit fullt tillpassa sig till dem.

I dessa afseenden synes den sålunda bilda en motsats till sina närmaste och nästan lika formrika slägtingar, *H. * Peleterianum* och *H. * subpeleterianum*, hvilka N. P. såväl på grund af deras spridda utbredning och förekomstsätt, som på grund af deras ringa konkurrensförmåga, abnormt utveckladt pollen och ofta ofullständiga fruktsättning vilja anse såsom äldre och i utdöende stadda former.

Båda dessa senare förekomma i Skandinavien utefter Norges sydkust och i Sverige i Dalsland, Skåne och Bohuslän. På senare stället förekommer af *H. * subpeleterianum* en form (*β tonsum* N. P.), hvilken genom i) *revertens* torde sammanbindas med den östsvenska *H. * sabulosorum*.

På dessa tvenne formers gränsområden vore en närmare undersökning af deras variationer af stort intresse för en grundligare kännedom af deras förhållande till hvarandra i utvecklingshistoriskt afseende.

Likasom formerna af *H. * sabulosorum* visa en sträng analogi med dem af de båda andra närslägtade underarterna, förete de äfven en kanske ännu mera genomgående sådan med formerna af *H. * testimoniale*.

Med denna senare är *H. * sabulosorum* otvifvelaktigt också nära beslägtad, hvilken den derjemte äfven liknar i val af ståndorter[3]. Men på samma gång den i flera afseenden utgör en föreningslänk mellan ofvannämnda arter är den måhända närmare befryndad med *H. Pilosella* än någon af dem. Härpå antyda flera omständigheter, bland annat den ej sällan framträdande tendensen till förgrening af holkskaftet, hvilket ej iakttagits hvarken

[1] Se Die Piloselloiden Mittel-Europas von C. VON NÄGELI und A. PETER pag. 122, 123.
[2] Se J. P. NORRLIN Adnotationes de Pilosellis fennicis. I. pag. 57.
[3] Se NÄGELI och PETER, anförda arbete, sidorna 122, 123 och 127.

hos *H. Peleteriani* eller *H. Hoppeani* former. Skaften äga nämligen på midten och högre upp under holken några smärre fjäll. Flerestädes har jag påträffat, dock alltid sparsamt, individer, hvilka i något af de öfre fjällen äga en fullt utbildad eller mer eller mindre aborterad korg. Att sådana former icke äro att anse såsom hybrida bildningar, anser jag fullt säkert. I några fall har jag funnit individer med förgrening från det nedre fjället eller närmare skaftets bas. Dylika ha företrädesvis anträffats på hösten efter den egentliga blomningen.

Med hänsyn till dessa och andra förhållanden anser jag ej osannolikt att *H.* * *sabulosorum* representerar en äldre, närmare *H. Pilosella* stående gren, hvilken i Skandinavien påträffat gynsamma förhållanden och här påbörjat en ny utveckling och differentiering.

Hybrider af H. Peleterianum med H. Auricula och H. montanum:

H. Peleterianum * sabulosorum bildar med andra Piloselloidea följande kända hybrider:
H. auriculæforme Fr. (= H. sabulosorum × Auricula).
H. arense n. hybr. (= H. sabulosorum × dichotonum).
H. hauense n. hybr. (= H. sabulosorum × bigeminum).

H. auriculæforme Fr.

(= H. sabulosorum × Auricula).

H. auriculæforme Fr. Symb. et Epicr. — H. auriculæforme Fr. var. simplex Fr. H. N. XIV: 12. — H. auriculæforme Lbg Hn. Fl. ed. 11 pp. et Hier. Scand. exs. n:o 4. — H. auriculæforme Fr. subsp. auriculæforme N. P. Die Pil. M. Eur. p. 232 pp. — H. auriculæforme Fr. subsp. Lindebergii N. P. op. cit. p. 229. — H. auriculæforme Fr. subsp. upsaliense et septentrionale N. P. op. cit. pag. 234. — Pilosella auriculæformis Fr. Hier. Eur. 9. — Dahlst. Hier. exs. Fasc. I. n. 17.[1]

Rhizoma subcrassiusculum. *Stolones breves* v. ± *elongati* crassiusculi *homophylli*. *Folia* + lingulata v. anguste oblongo-lingulata — lanceolata *glaucescentia* supra setulis *raris* longis subtus *rarioribus* et floccis *sparsis* — *densiusculis* vestita. *Caules* 2—3 ± *profunde furcati* v. *furcato-paniculati* 2—3-cephali raro simplices, inferne *sparsim floccosi sparsim* — *mediocriter* glandulosi pilis *raris longis* obtecti, superne *subtomentosi dense* — *crebre* glandulosi et pilis *longioribus albidis* v. *subobscuris* + raris v. etiam *nullis* obsiti. *Involucra* minuscula — mediocria, 6—8 (—10) mm. longa 5—7 mm. lata, *sat brevia* crassa — crassiuscula, cano- v. atro-virentia; squamæ + latæ (exteriores præcipue) sublaxæ late viridimarginatæ obtusæ v. obtusiusculæ apice + coloratæ, glandulis *nigris* (v. cerinis) *densis* — *confertis pilis obscuris* v. *albidis* ± longis *sparsis* — *densiusculis* v. *sæpe nullis* obsitæ, exteriores plerumque

[1] Hit höra mahända äfven ex. i H. N. VI: 5.

totæ, interiores dorso *sparsim — sat dense floccosæ. Calathidium* mediocre, 20—25 mm. D., sulphureo-flavescens, + radians. *Ligulæ* marginales sublaceratæ concolores v. sæpius ± intense striatæ.

Denna form, hvilken säkerligen är en hybrid af *H.* * *sabulosorum* och *H. Auricula*[1], är visserligen habituelt temligen likartad, men till karaktärer betydligt vacklande. Säkerligen kan detta ej endast sättas i samband med dess hybrida natur utan är otvifvelaktigt i ännu högre grad beroende af de båda föräldraarternas polymorfa beskaffenhet. Det har förut visats i huru hög grad *H.* * *sabulosorum* är splittrad i såväl mera markerade som svagare utpräglade former, men äfven *H. Auricula* är långt ifrån likformig, om än dess variationer äro mindre i ögonen fallande.

Till sina flesta karaktärer intager hybriden en intermediär ställning till båda föräldraarterna. Habituelt och till örtståndets färg erinrar den mera om *H. Auricula*, hvilken den äfven närmar sig i anseende till holkarnes storlek, formen på fjällspetsarne, de yttre fjällens färg och de inres gröna kanter. Från denna har den äfven erhållit de ofta utvecklade styfvare håren på holkarne och stjelkens öfre del. *H.* * *sabulosorum* åter liknar den till holkens form äfvensom fjällens, hvilka, isynnerhet de yttre, äro löst stående samt klädda af mer eller mindre rikligt stjernludd.

Bladen, till färgen påminnande om *H. Auricula* och ofta äfven till formen, äro ofvan och i kanten sparsamt eller glest långhåriga och under mer eller mindre glest till starkt stjernludna. Stolonerna äro habituelt ganska lika dem hos *H. Auricula*, men äro rikligare håriga, stjernludna och kortare samt gröfre. Ofta är stolonbildningen ganska stark och riklig.

Denna form är såsom antydts för öfrigt icke likformig öfverallt, der den förekommer. I Östergötland har den vanligen inga eller färre hår på holkarne, hvilket nog står i samband med de derstädes allmännare glandelhåriga formerna af *H.* * *sabulosorum.* I Upland och delvis äfven på Gotland har den vanligen holkarne och skaften mer eller mindre rikligt klädda af längre mörkare styfva hår[2]. På dessa ställen förekomma också allmännare håriga former af *H.* * *sabulosorum.*

För öfrigt må anföras några omständigheter, hvilka tala för ifrågavarande forms hybrida natur. Man påträffar den nämligen alltid bland eller i närheten af *H. Auricula* och *H.* * *sabulosorum* och såvidt hittills är kändt endast inom den senares utbredningsområde[3]. I södra Sverige, åtminstone i Östergötland, är den derjemte endast funnen i ringare individantal. I Upland synes den likväl, såsom vid Upsala och Tibble, förekomma i ganska riklig mängd. På det förra stället tyckes dock den glest bevuxna sandås, hvarpå den växer, särskildt vara gynsam för dess spridning på vegetativ väg, hvartill den såsom

---

[1] Denna åsigt, hvilken jag för öfrigt länge hyst, har redan J. P. NORRLIN i Adnotationes de Pilosellis fennicis pag. 52 i noten och pag. 84, 86 uttalat.

[2] Det är denna form, hvilken i Die Piloselloiden Mittel-Europas benämnes *H. Lindebergii* 2) *hirsutum* och hvilken äfven finnes utdelad i Lbg. Hier. Scand. Exs. n:o 4.

[3] De extraskandinaviska af NÄGELI & PETER såsom *H. auriculæforme* FR. upptagna formerna, tillhöra med all sannolikhet andra hybrida kombinationer, hvartill *H. Pilosella* eller *H. testimoniale* lemnat bidrag.

flertalet hybrider inom detta slägte visar sig äga stor förmåga. Så har jag alltid vid Linköping funnit den på friare öppen plats bilda rätt vida tufvor med rikliga och kraftigt utvecklade stoloner.

Ganska upplysande för frågan om formens hybrida natur är dess förekomst vid Tibble i Upland, hvarifrån exemplaren i Hier. Eur. n. 9 äro insamlade. Enligt muntligt meddelande af lektor S. ALMQVIST växa här på de små, af krosstensgrus bildade gårdsbackarne och sluttningarne öfverst *H.* * *sabulosorum* och nedtill, der det är något fuktigare, *H. Auricula;* mellan dessa båda upptages vanligen en smal zon af *H. auriculæforme.*

På en del ställen såsom vid Upsala förekommer den talrikt och har der sannolikt under en följd af generationer på vegetativ väg förökat sitt individantal. Men då båda föräldraarterna här förekomma, är det troligt att individmassan äfven blifvit rekryterad genom ständigt nya hybridiseringar. Då den derjemte, att döma af exemplar från Upsala, med väl utvecklade akenier och ej sällsynta mellanformer till någondera af föräldraarterna, i mer eller mindre grad synes vara fertil, är det sannolikt att korsning åtminstone i någon utsträckning egt rum mellan de talrika hybrida individerna sjelfva. Då det i andra fall är konstateradt att fruktsamheten, åtminstone beträffande odlade hybrider, i hvarje följande generation tilltagit, såvida tillfälle till fri korsning mellan ett större antal individer varit förhanden, ligger det nära till hands att antaga, det äfven *H. auriculæforme* vid Upsala på samma sätt förvärfvat en högre grad af fertilitet, så att den äfven kan fortplanta sig på fruktifikativ väg eller med andra ord att den utvecklat sig till en så kallad »bländart»[1].

Vid Upsala och Tibble i Upland äro exemplar anträffade, hvilka stundom i rätt betydlig grad närma sig *H.* * *sabulosorum* och sålunda torde vara att anse som återvändande hybrider till denna senare. Likaså äro på senare stället former funna, hvilka stå mycket nära *H. Auricula.* Här må nämnas, att i Skandinavien äfven förekommer en annan mycket närstående hybrid form, hvilken C. J. LINDEBERG i Hn. Fl. ed. 11 förenar med *H. auriculæforme.* Denna form, hvilken flerestädes anträffats, såsom i Norge, Bohuslän och Dalsland[2], der *H.* * *Peleterianum* och *H. Auricula* förekomma på samma lokaler, är onekligen uppkommen genom bägges hybridisering. Ehuru den ena af föräldraarterna, *H.* * *sabulosorum*, här ersättes af en annan, äger denna hybrid likväl en ganska stor öfverensstämmelse med den östsvenska *H. auriculæforme*, hvilket är ännu ett talande bevis för den nära slägtskapen mellan *H.* * *Peleterianum* och *H.* * *sabulosorum.*

Sedan jag varit i tillfälle att granska exemplaren i Herb. Norm. XVI: 12 och Hier. Eur. n. 9 samt jemfört dessa med den af LINDEBERG i Hier. Scand. exs. n:o 4 utdelade formen, är jag fullt öfvertygad att de alla tillhöra samma hybrid. På grund af det citerade numret i Hier. Eur. bör äfven *H. upsaliense* N. P. föras hit och enligt beskrifningen äfven *H. septentrionale* N. P.[3]

---

[1] Se angående hybridbildning: Die Pflanzenmischlinge, ein Beitrag zur Biologie der Gewächse von W. O. FOCKE, och angående betydelsen af blandart samma arbete sidorna 503 och följande. Se äfven J. P. NORRLINS åsigt härom, Adnotationes de Pilosellis fennicis. I. p. 86.

[2] I Norge funnen af mig vid Kristiania, i Bohuslän af S. ALMQUIST och i Dalsland, Fröskogs socken, Eliseberg af N. C. KINDBERG.

[3] Angående dessa se NÄGELI & PETER, anförde arbete sid. 234.

Då jag finner det omöjligt att såsom underarter eller varieteter skilja dessa i naturen utan gräns i hvarandra öfvergående former, hvilka dessutom alla onekligen uppstått genom hybridisering af samma hufvudarter, sammanföres de alla här under det äldsta kända namnet *H. auriculæforme* Fr.

Inom området är denna hybrid anträffad på följande ställen: *Östergötland*, Linköping i Trädgårdsföreningen och Borgmästarehagen; S:t Lars socken, Smedstad och Ryd; Kärna socken, Malmslätt; Väderstad socken, Bossgård; Staflösa socken, Orlunda samt Vånga socken, Rosendal (N. C. Kindberg): *Gotland* vid Ar i Fleringe (S. Almquist) samt vid Hessle och Hau (K. J. Lönnroth). För öfrigt anträffad utom på anförda ställen i Upland äfven i Stockholmstrakten i sällskap med *H. * sabulosorum*.

H. arense *n. hybr.*

(= H. sabulosorum × dichotomum).

Denna är funnen i tämligen talrika exemplar af S. Almquist och K. J. Lönnroth på Gotland, Falholmen nära Ar i Fleringe bland *H. * dichotomum* och *H. * sabulosorum*, af hvilka den utan tvifvel är en hybrid.

Bladformen är i allmänhet lik *H. * dichotomi* och bladen äro liksom hos denna vanligen uppåtrigtade och ofvan samt i kanten försedda med långa ljusa borstlika hår, hvilka äro ända till 5 mm. långa eller längre. De sitta dock betydligt tätare än hos denna och *H. * sabulosorum*. Undertill äro de grå af tätt stjernludd och klädda af mer eller mindre täta, mjukare, längre hår. Stjelken är mer eller mindre högt upp eller vid midten, stundom vid basen, gaffelgrenad, 2-blomstrig, mer eller mindre grå af stjernludd och nedtill ganska tätt klädd af långa hvita hår samt upptill gleshårig och glest, under holkarne tätt, glandelhårig. Dessa äro af nästan samma storlek och form som hos *H. * sabulosorum*. Fjällen äga äfven ungefär samma form som hos den senare men äro trubbigare. För öfrigt äro de mer eller mindre tätt till glest stjernludna, ofta endast på midten, men deremot rikt glandelhåriga och i bland äfven fåhåriga. De äro äfven mera tilltryckta än hos *H. * sabulosorum*, utom de yttre, hvilka äro löst frånstående. Stoloner synes ej förefinnas hos denna form, men deremot små korta rosetter.

Sparsammare äro äfven funna på samma ställe individer, hvilka till habitus och karaktärer komma *H. * dichotomum* mycket nära, men från hvilken de lätt skiljes genom gröfre växt och större holkar. I allmänhet äro de högväxtare dichotomum-lika individerna högt upp gaffelgrenade, hvaremot de, hvilka komma närmast *H. * sabulosorum*, oftast äro djupt ned, vanligen vid basen grenade.

H. hauense *n. hybr.*

(= H. sabulosorum × bigeminum).

Funnen af K. J. Lönnroth på Gotland Fleringe på en liten kalkhed strax öster om Hau i ett enda exemplar samt i tvänne individer i tallskogen mellan Hessle och Bästeträsk. På båda ställena äro såväl *H. * sabulosorum* som *H. * bigeminum* funna.

Dessa individer, hvilka utan tvifvel äro hybrider af nyssnämda arter, ha en till marken tryckt rosett af breda, trubbiga blad (isynnerhet det förstnämda exemplaret), påminnande till formen om dem hos *H. * bigeminum*. Stjelkarne äro 1—flera, ofvan midten gaffelgrenade eller med antydan till furkation. Holkarne äro breda, till storlek och utseende påminnande om dem hos *H. * sabulosorum* med (åtminstone de yttre) lösa trubbiga fjäll, hvilka äro klädda af täta glandelhår, några få styfva hår (såsom hos *H. * bigeminum*) och gråaktiga af isynnerhet öfver fjällens midt och de yttres bas spridt stjernludd. Stoloner korta trubbbladiga. Ligulæ enfärgade, mörkare än hos *H. * sabulosorum*.

Formen från Bästeträsk är spädare, habituelt mera lik en lågväxt *bigeminum*, men till bladform mest närmande sig *H. * sabulosorum*.

H. PILOSELLA L.

Korgskaft typiskt enblomstriga, mera sällan gaffelgrenade, 1—flera. *Holkar* ± stora med jemförelsevis smala ± spetsiga fjäll, klädda af glandler, hår och stjernludd i växlande fördelning. *Blad* samlade i rosett vid basen, undertill alltid mer eller mindre stjernludna, stundom äfven ofvantill. *Stoloner* vid blomningen mestadels förhanden, kortare eller längre med *decrescerande* blad, sedermera i spetsen bildande en större bladrosett och der ensamt eller efter hela längden rotslående.

Inom området äro anträffade en mängd former, tillhörande denna art. De mera utmärkta, hvilka jag haft tillfälle att närmare studera och ofta påträffat, meddelas här såsom skilda underarter. Om deras inbördes ställning vågar jag ännu ej uttala mig närmare. Derföre har jag ej heller försökt någon indelning, hvilken med den ringa kännedom man hittills äger om hithörande former, för närvarande torde vara af föga gagn.

Såvidt jag känner, är ingen af nedan beskrifna former hittills bekant utom Skandinavien, men väl förekomma såväl i Finland som mellersta Europa en del närbeslägtade. I det följande vill jag under hvarje form angifva, till hvilken grupp eller särskildt subspecies, jag tyckt mig finna den närmast ansluta sig.

1. H. * trichoscapoides *n. subsp.*

DAHLST. Hier. exs. Fasc. I, n. 2.

Rhizoma crassiusculum. *Stolones* foliis *sensim decrescentibus* instructi sat crassi, pilis mollibus *longissimis* dense obtecti, tomento denso nivei. *Folia* exteriora sat magna ± oboblonga — oblanceolata v. lanceolata, intermedia latiora; folium summum ± anguste lanceolatum (v. oblanceolatum); omnia *viridia* supra *setulis albidis sat longis*, subtus *pilis albidis mollioribus sat dense* vestita et *dense — densissime cano-tomentosa*. *Scapi* 1—2 erecti crassi *tomentelli — tomentosi* (infra capitulum), inferne ± pilosi glandulis minutis solitariis, superne *pilis fuscescentibus* v. *nigris sat*

densis — *densis* et glandulis *densioribus* obtecti. *Involucrum* sat magnum *curtum*, 9—11 mm. longum basi rotundata l. ovoideo-truncata, squamis latiusculis 1,5 mm. latis anguste viridi-marginatis *pilis brevibus* — *mediocribus fuscescentibus* v. *nigris confertis glandulis solitariis minutis tomento denso albido* superne densissimo *eximie variegatis*. *Calathidium* sat magnum (30 mm. D.) pallide sulphureum, sublutescens, sat plenum. *Ligulæ* marginales 2,5 mm. latæ, subtus ± late purpureo-vittatæ v. (in umbrosis) concolores.

Är en af våra vackraste och mest utmärkta Pilosellæ, lätt igenkänd på sina i förhållande till längden temligen korta holkar, klädda af mycket täta omkring 2 mm. långa, än (och vanligen) nästan svarta än gråaktiga hår. Stjernluddet är mycket rikt, af rent hvit färg och döljes till större delen på fjällens midt af de mörkfotade håren, men framträder något starkare mot kanterna samt är ytterst tätt hopadt i deras spetsar, isynnerhet de inres, hvilka sakna eller äga färre, kortare hår. Härigenom få holkarne ett egendomligt brokigt utseende, hvilket genast faller i ögonen, isynnerhet som håren äro mörkare och tätare just under den filtludna fjällspetsen.

Bladen äro temligen spetsiga af rent grön färg, vid torkning gulnande. Stolonerna äro temligen tjocka och styfva, jemförelsevis korta med medelmåttigt stora, spetsiga blad och klädda (liksom bladbasen) af rik, mjuk, hvit harighet (af ända till 6 mm. långa hår) samt tätt stjernludd. Ligulæ äro vid torkning föga sammanfallande. Kantligulæ äro bredt och starkt purpurstrimmade på normala lokaler, men i skugga enfärgade eller blott med antydan till färgning.

I Östergötland är den af mig funnen i trakten af Linköping, der den på solöppna backar och i beteshagar förekommer i spridda grupper temligen allmänt.

Stundom uppträder den i något skuggiga ängar på glesare gräsbevuxen mark, men anträffas på dylik lokal vanligen endast i enstaka exemplar. På dessa ställen blir växten högre, bladen mera långskaftade af mera tunglik form, stolonerna längre och finare, harigheten något längre och mot skaftets öfre del och på holkarne svartare, hvarjemte stjernluddet här blir lösare och otydligare. Att ligulæ här bli enfärgade står nog i samband med den svagare belysningen. Dylika individ äro funna i Väderstad socken, Lindekullen.

Äger sannolikt en vidsträcktare utbredning i östra och möjligen äfven i vestra Sverige att döma af exemplar, insamlade vid Upsala, Flottsund (C. Starbäck) och mycket liknande, samlade i Örs socken, Dalsland (A. Fryxell). Dessa senare äro dock i någon mån afvikande från de östsvenska genom något längre och glesare hår på holkar och skaft. Med *H.* * *trichoscapum* N. P.[1] är den utan tvifvel nära beslägtad, men denna skiljer sig genom betydligt smalare blad, tjockare styfvare stoloner och rikt svarthariga, knappast glandulösa holkskaft tydligt från den svenska formen.

En varietet eller måhända skild underart är:

V. *obtusiusculum* n. var. — *Pilis* foliorum *rarioribus*, squamis involucri *minus floccosis*, foliis latioribus *obtusis* v. breviter acutis et stolonibus gracilioribus sat bene distinctum.

---

[1] Se C. von Nägeli und A. Peter, Die Piloselloiden Mittel-Europas p. 133.

Förekommer i Linköpingstrakten temligen allmänt på samma lokaler som föregående, med hvilken den ofta växer i sällskap, men ocksa i skilda grupper. Temligen afvikande från hufvudformen, med hvilken den tydligen är nära beslägtad, företer den ett vida mindre distinkt utseende genom sin på örtståndet svagare hårighet och sparsammare stjernludd på holkarne, hvilket otydligare framträder mellan de mörka rätt rikligt med glandler blandade håren.

Holkfjällen äro ofta spetsigare och i den korta nakna spetsen oftast lifligt färgade. Holkskaft 2—3 och ofta enblomstriga flageller. Bladen äro breda trubbade och kortskaftade, mera utbredda än hos föregående.

Äfven funnen vid Stora Kullen, Svanshals socken. Likartade former äro insamlade i Dalsland, Örs socken (A. FRYXELL). Hit ansluta sig några i Linköpingstrakten anträffade former, hvilka skilja sig genom längre men sparsammare hår och och talrikare gröfre glandler på holkar och skaft samt spetsigare och i toppen längre ned nakna fjäll, hvilkas spetsar äro starkare kolorerade än hos föregående form.

2. H. * leucopsarum *n. subsp.*

Rhizoma elongatum subcrassiusculum. *Stolones elongati graciles* foliis *parvis decrescentibus* instructi nivei v. viridi-cani, supra et apice sæpe aliquantulum fuscescentes, *molliter et longissime* pilosi. *Folia* superiora + lanceolata — oblanceolata ± petiolata intermedia elongate obovata — oboblonga, exteriora + obovata (— obovato-spathulata), summum anguste oblanceolatum, omnia + *prasino-viridia*, supra setulis *longis sparsis* — *densiusculis* subtus *pilis mollioribus sparsis* instructa et *dense* — *densissime cano-tomentosa*, nervis foliorum exteriorum *conspicue prominentibus*. *Scapi* 2—4, primarius interdum furcatus, ramis partim coalitis, 6—15 mm. longis, pilis *densiusculis* — *densis cinereis* v. *fuscescentibus* mediocribus — longis et glandulis *brevibus densiusculis* vestiti *tomentelli*, superne *tomentosi*. *Involucra* mediocria, basi ovoidea v. ovoideo-truncata, 1—1,5 mm. lata sublanceolata longe acuta pilis *mediocribus* v. *brevibus creberrimis cinereis* — *cano-fuscis* et glandulis *minutissimis raris* vestita dense *cano-tomentosa*, apice ipso sæpius denudato colorato. *Calathidium* sat magnum (26—30 mm. D.) ligulis marginalibus sublaceratis radiantibus, 1,75—2 mm. latis, extus stria purpurea ± lata sat intense coloratis.

En i flera afseenden anmärkningsvärd form, anträffad ej sällsynt men spridd på solöppna backar i trakten af Linköping.

Utmärker sig genom askgrå holkar, klädda af rikliga gråaktiga svartfotade hår, vanligen af medellängd, samt tätt stjernludd.

Skaftets egen färg är upptill brunaktigt grön, men får ett askgrått utseende genom den täta beklädnaden af stjernludd och grå hår med inblandade glesa korta glandler. Bladen äro af en mer eller mindre i lökgrönt skiftande färg samt svartna lätt isynnerhet såsom yngre vid torkning. Stolonerna äro vanligen långa och temligen småbladiga men på solöppen, torrare mark bli de kortare, styfvare och mera storbladiga.

På något friskare ställen har den anträffats med mer eller mindre högt upp grenade korgskaft och grenarne oftast till $^{2}/_{3}$ eller mindre med hvarandra sammanvuxna. Ofta träffas ej något fjäll nedanför grenen, hvarföre det kan antagas att förgreningen i dessa fall är äkta dikotomi. Blommorna hopfalla lätt vid torkning.

På samma ställe är äfven anträffad en form med längre glesare hår och något rikligare glandler samt tjocka stoloner. Den synes endast vara en tillfällig form. Vid Lindekullen Väderstad socken, Östergötland, är funnen sparsamt växande på friskare ängsmark en något mera afvikande form med smärre, kortare holkar och smalare blad, habituelt lik vissa i närheten af *H. Pilosella* * *vulgare* stående former.

3. **H.** * **granulatum** *n. subsp.*

DAHLST. Hier. exs. Fasc. I, n. 3.

Rhizoma sat crassiusculum. *Stolones heterophylli* foliis *sensim decrescentibus*, pilis mollibus longis densiusculis instructi, crassiusculi + elongati cano-virides. *Folia* superiora + late oboblongo — oblongo-lanceolata acuta in petiolum longum alatum decurrentia, folia intermedia latiora + oblonga et + obtusa angustius petiolata, folium summum + lanceolatum longum, omnia *viridia*, supra margineque *setis sparsis* — *densiusculis longis*, subtus *pilis mollioribus rarioribus* vestita et *dense* — *densissime* et *laxe cano-tomentosa*, nervis sat *conspicue prominentibus*. *Scapi* 2—3, erecti crassi 10—25 mm. longi, *tomentelli* superne *tomentosi*, inferne *glandulis raris pilis densis*, 12—14 mm. longis, superne *glandulis nigris densis* — *confertis* (infra capitulum) et *pilis sparsis* — *solitariis* raro freqventioribus ± *fuscis* vestiti. *Involucrum magnum*, 12—14 mm. longum, sat latum basi rotundata v. ovoidea, squamis latiusculis in apicem longum acutum protractis + late viridi-marginatis glandulis *nigris densis* — *confertis* pilis + *densis* squamas exteriores + laxas et apices squamarum interiarum tegentibus vestitis et usque ad apicem + *dense canotomentosis*. *Calathidium* magnum (33—35 mm. D.) pallide lutescens, ligulis exterioribus radiantibus, 1,5—2 mm. latis, extus ± late roseo-striatis v. concoloribus sublaceratis.

Denna synnerligen utmärkta form förekommer ej sällsynt i trakten af Linköping på öppen, friskare mark mestadels spridd, stundom bildande mindre, aldrig täta bestånd. Utmärkt af sina temligen stora blad af rent grön färg och lös konsistens, ofvan klädda af mer eller mindre glesa styfva hår, undertill af mjuka hår och tätt men löst och ojemt tilltryckt stjernludd, hvaraf de få ett kornigt utseende. Detta framträder mest hos kraftigare exemplar och på de större bladen. Nerverna äro undertill ofta starkt framträdande och bladen äro afsmalnande i ett temligen långt, hos de inre bredare, hos de yttre smalare, vingadt skaft.

Skaften äro vanligen höga med nedtill glesare upptill i synnerhet under holken ytterst täta glandler och tätt stjernludd. Håren äro här ofta ganska talrika och vanligen mörka, men kunna alldeles saknas. På holken uppträda de glest till tätt samlade på de yttre fjällen och de inres spetsar, och äro stundom spridda; sällan saknas de alldeles.

Holken, som är temligen lång med från bred bas småningom långspetsade och blekkantade fjäll, hvilka äro tätt beklädda ända ut i spetsen af grått stjernludd, får härigenom och af de tättsittande tjocka glandlerna och svartfotade håren ett karakteristiskt brokigt utseende. Den påminner för öfrigt mycket om *H. * urnigerum* NORRL., och torde vara beslägtad med den.

Stolonerna äro temligen tjocka, förlängda och mjuka. Bladen äro relativt hastigt decrescerande, temligen långa, vanligen längre än internodierna. Blommorna äro af vacker, mörkare gul färg än föregående samt tunna och sammanfalla snart vid torkning.

4. **H. * robusticeps** *n. subsp.*

DAHLST. Hier. exs. Fasc. II, n. 9.

Rhizoma subcrassum. *Stolones firmi* breves v. elongati *foliis parvis angustis lanceolatis decrescentibus* instructi, pilis mollibus albis tomento denso *nivei*. *Folia* plerumque erecta *elongata*, exteriora anguste oblonga v. latiora sæpe denticulata, interiora anguste v. elongate lanceolata acuta, extrema sub anthesi vulgo emarcida, omnia subtus dense *canotomentosa* — *fere nivea parce* et molliter *pilifera* supra marginibusque setis tenellis albis longis sparsim obtecta viridia. *Scapi* 1—4 *crassi* medio fuscescentes ad basin et sub involucro *dense tomentosi* pilis *longis sparsis albis* medio paucioribus *glandulis cerinis usque a basi sparsis* — *densiusculis* superne *densis* sub involucro ± *confertis* obtecti. *Involucrum robustum* crassum ± canoviride squamis sat *latis acutis* intimis subulatis exterioribus *subtriangularibus* albidis præcipue *laxis* pilis *sparsis* v. *raris* albofuscis et glandulis *brevibus cerinis densis* — *confertis* vestitis ceterum ubique fere ad apicem roseo-coloratum *tomentosis*. *Calathidium* sat magnum — magnum (30—35 mm. D.) *læte luteum* sat plenum. *Ligulæ* marginales extus ± intense striatæ *haud laceratæ*.

En i hög grad utmärkt form, igenkänd på sina långa, smala, vanligen långspetsade och upprätta, sparsamt håriga, men undertill ofta nästan snöhvita blad, fasta stoloner med smala, spetsiga blad och stora, tjocka, gragröna holkar med breda fjäll, hvilka, i synnerhet de yttre, äro löst frånstående och knotiga samt tjocka korgskaft. De yttre bredare bladen äro vanligen vid blomningen afvissnade, de derpå följande bladen långa och något trubbade, vanligen med tydliga rätt utstående eller bakåtrigtade, glesa glandeltänder, de öfriga vanligen utdragna i en lång spets. Stundom äro bladen mera utbredda och bredare. Undersidans bladnerver, i synnerhet medelnerven, äro alltid starkt framträdande. Stolonerna äro än korta (vid blomningen) och föga utvecklade, än långa, fina men fasta.

Håren äro på holkarne mer eller mindre rikligt utvecklade; vanligen uppträda de på de yttre fjällen och mot de mellerstas spetsar eller äro åtminstone der längre, styfvare och tydligare framträdande.

Anträffad i Östergötland på torrare svagt gräsbevuxen mark flerestädes såsom i Kärna socken, Malmslätt; Vreta socken Berg och i trakten af Linköping.

5. **H. * poliochlorum** *n. subsp.*

DAHLST. Hier. exs. Fasc. I, n. 4.

Rhizoma ± elongatum subtenue v. crassiusculum. *Stolones* elongati ± *crassiusculi foliis mediocribus sensim decrescentibus*, pilis mediocribus v. ± sparsis mollibus longis vestiti, sat floccosi ± fuscescentes. *Folia* sat *magna mollia* ± late — anguste oboblonga ± undulata sat obscure prasino-viridia, supra setulis mediocribus sparsis, subtus pilis longis sparsis vestita tomentella — subtomentosa. *Scapi* 1—2, erecti sat crassi 10—25 mm. longi, inferne sparsim stellati, superne + floccosi glandulis *sparsis*, infra capitulum *sat densis*, *pilis solitariis* v. superne interdum densiusculis vestiti, basin versus lutescenti-virides, supra medium + livido-fuscescentes. *Involucrum* sat magnum *crassum* basi rotundato-truncata, 9—11 mm. longum, squamis sublanceolatis acutis, 1—1,3 mm. latis, viridi-marginatis, *glandulis nigris crassis* ± *longis dense vestitis* et usque ad apicem *dense floccosis*, sparsim interdum *parce pilosis*, apice ipso interdum subnudo leviter colorato. *Calathidium* magnum (ad 35 mm. D.) ± flavescens, subsulphureum, ligulis marginalibus *subradiantibus* c. 2 mm. latis, extus stria intense purpurea brevi coloratis, *haud laceratis*.

Uppträder gerna på friskare ställen och bildar der oftast temligen stora bestånd. Lätt igenkänd på sina stora gragröna blad, samlade i vanligtvis rik rosett samt stora, temligen ljusa korgar, hvilka äro ganska täta med föga radierande kantblommor.

Rätt varierande med afseende på harigheten, i det skaft och holkar än äro nästan alldeles utan än med sparsammare eller rikligare hår. Holkarne hafva vanligen rundad eller tvär bas samt äro föga längre än breda och mangfjälliga. Bladen äro stora, mjuka, af en temligen mörk grågrön färg, hvilken i förening med stjernluddet förlänar deras undersida ett grönaktigt askgratt utseende. Stolonerna äro vid blomningen ganska långa, 3—4 till antalet och stundom utvecklas samtidigt en och annan, 1—2-blomstrig flagell.

Anträffad flerestädes vid Linköping. Vid Berg i Vreta socken, Östergötland, förekommer den äfven, men i något förändrad gestalt. Här har den högre växt med större, mera rundade och gråare holkar samt kortare, mera rikhåriga stoloner.

Var. epilosum n. var. — DAHLST. Hier. exs. Fasc. II, n. 8. A forma typica *scapo involucroque*, glandulis crassioribus densioribus nigris vestitis, obscurioribus magis floccosis, *depilatis* distinctum.

Denna form förekommer i trakten af Linköping allmännare än hufvudformen, från hvilken den är lätt skild genom den totala saknaden af hår på holkar och skaft, mörkare och vanligen kraftigare utvecklade glandelhar, öfverallt tätare stjernludd och vanligtvis mer eller mindre starkt kolorerade holkfjällspetsar. Bladen, hvilka äga en renare grön färg än h. f., variera rätt betydligt i bredd och storlek. Pa höstbladen är undersidan nästan hvit af tätt stjernludd, hvaremot sommarbladen, i synnerhet hos exemplar fran friskare mark, äro grågröna till följd af det glesare luddet.

6. H. * firmistolonum *n. subsp.*

Rhizoma elongatum subtenue. *Stolones* elongati *stricti* subtenues microphylli foliis acutis cito decrescentibus instructi, pilis longis mollibus mediocriter vestiti tomentelli — subtomentosi, medio v. apice leviter fuscescentes. *Folia viridia — lutescenti-viridia* sat longa, superiora + oblanceolata, intermedia obovato-lanceolata, summum angustius oblanceolatum, supra setulis mediocribus sparsis, subtus pilis longis mollioribus densiusculis vestita, canotomentosa — tomentella, nervis sat conspicue prominentibus. Scapi 1—2 (—3) erecti, sat firmi, 8—20 cm. longi, medio sparsim basin versus et infra capitulum sat floccosi, *glandulis* et *pilis tenuibus* longis *raris v. sparsis* superne *sparsis — densiusculis* (v. sat. densis) obtecti, supra medium sæpissime colorati. *Involucrum* sat magnum et *crassum* (v. crassiusculum) *cylindricum* 10—12 mm. longum, basi ovoideo-rotundata, squamis sublanceolatis, 1—1,5 mm. latis, viridi-marginatis, in apicem subulatum coloratum protractis, *glandulis tenuibus sparsis v. raris* pilis *longis cano-fuscescentibus* ± *densis — sat confertis* obtectis et sat floccosis. *Calathidium* magnum (ad 35 mm. D.) + obscure sulphureo-flavum. *Ligulæ* marginales subradiantes 2—2,5 mm. latæ, stria lata intense purpurea coloratæ, haud laceratæ.

Utmärkt från föregående, hvilken den står nära och habituelt mycket liknar, genom sina gröna spetsiga blad, styfva, utdragna, småbladiga stoloner, *hårens starkare utveckling på holkarne* samt de *starkt* och vanligen *långt ned kolorerade fjällspetsarne.* Glandelhåren äro isynnerhet tätt hopade under holken och på dennes nedre del och antaga här en *ljust kådgul färg.*

Förekommer spridd, sällan i större grupper, på soliga öppna ställen, helst på barare grus, der den stundom bildar glesa mattor.

I Linköpingstrakten är den temligen allmän, äfven i Vreta s:n, Stjernorp. Vid Linköping är flerestädes anträffad en något afvikande form med mindre korgar, något lacererade kantblommor och af ljusare, tätare stjernludd mera gråa holkar. Möjligen är denna endast en standortsmodifikation, förekommande på ytterst torr, mager grusmark.

7. H. * lacerilingua *n. subsp.*

DAHLST. Hier. exs. Fasc. I, n. 5.

Rhizoma tenuis. *Stolones graciles* elongati microphylli molliter pilosi tomentelli. *Folia viridia,* superiora + anguste et elongato-lanceolata — oblanceolata *longe petiolata,* intermedia et summum + anguste lanceolata — lingulata, supra margineque setulis sparsis mediocribus, subtus pilis mollibus freqventioribus et longioribus, tomento cano sat dense — dense vestita. *Scapi* 10—25 mm. longi, 1—3, sat *dense* floccosi, inferne pilis et glandulis *sparsis* superne fuscescentes glandulis *densioribus* pilisque mollibus *mediocribus v. longis rarioribus* obsiti. *Involucrum cano-viride*

cylindricum *gracile*, 10—11 mm. longum, basi ovoidea v. ovoideo-rotundata, squamis viridibus sat *longe acutis* 1,5—1,75 mm. latis glandulis *gracilibus densiusculis* et pilis *mollibus* albidis *sparsis* — *sat densis* mediocribus v. longis obtectis usque *ad apicem canotomentosis*. *Calathidium* magnum (30—35 mm. D.) ± pallide lutescens — subflavescens. *Ligulæ* marginales *radiantes* extus + late ad medium purpureo-vittatæ, *eximie laceratæ*.

En särdeles distinkt form, utmärkt af *smala, långa*, rent gröna blad med *utspärrad* och temligen lång hårighet, *höga, späda* korgskaft med *långa*, ljusa, gröngrå holkar och de *stora* korgarnes *ljusa* färg. Genom de smala bladen är den lätt skild från närstående och liknande former. Från här nedan såsom *H.* * *vulgare* upptagna former utmärkes den utom genom bladen af högre holkar med bredare, långt spetsade fjäll samt större och mera radierande korgar. Stolonerna äro *fina, småbladiga* och vanligen *långa*.

Af mig endast funnen vid Lindekullen i Väderstad s:n, Östergötland, der den förekom spridd till allmän och riklig på friskare till fuktiga, mera öppna ställen i skogsängar. Sannolikt har dock denna utmärkta form en vidsträcktare utbredning i skogsbygden.

En nästan alldeles identisk form, hvilken endast skiljer sig genom något bredare blad, högre växt samt mindre lacererade kantligulæ är insamlad i lundar vid Mellan-Örsjö, Madesjö s:n i Småland (K. J. Lönnroth).

8. H. * vulgare Tausch.

H. Pilosella L. subsp. vulgare N. P. Die Pilos. Mittel-Eur. p. 154. — A. Peter, Hier. Næg. exs. Piloselloidea, n. 5, 294. — Dahlst. Hier. exs. Fasc. I, n. 6.

Rhizoma tenue. *Stolones plures* longi *graciles* macrophylli foliis *lingulatis* instructi, sparse et longe pilosi, canofloccosi. *Folia* virescentia + late oblanceolata v. + elongato-oboblonga longe petiolata, subtus + dense floccosa canoviridia pilis longis mollis + densiusculis villosa, supra setulis mediocribus sparsis hirsuta. *Scapi* 1—2, c. 8—25 ctm. longi *erecti* v. *adscendentes* persæpe abortivi et eorum loco scapi 1—3 foliati flagelliformes evoluti, densius — sparse stellati pilis *basin versus densioribus* medio *raris* superne *sparsis* — *densiusculis* (v. etiam solitariis) obtecti, glandulis *minutis* inferne *solitariis* superne *sparsis* — *densiusculis* sub involucro *sat densis* vestiti. *Involucrum* mediore 9—10 mm. longum *breve*, basi rotundata v. ovoidea, squamis *anguste lanceolatis*, 1—1,5 mm. latis, acutis apice ipso *sæpe truncatulis*, late marginatis, dorso fere ad apicem sæpe coloratum *tomentellis*, ceterum *pilis raris* — *densiusculis* mediocribus et glandulis *minutis sat densis* vestitis. *Calathidium* ± pallide lutescens sat magnum (ad 30 mm. D.). Ligulæ marginales *radiantes* extus sæpissime intense et late purpureo-vittatæ, *haud laceratæ*.

Denna i sydöstra Sverige säkerligen allmänna form är visserligen icke fullt identisk med den medeleuropeiska, för öfrigt mycket varierande formen, men står den samma dock så nära att den med den otvifvelaktigt bör sammanföras under samma namn.

Den är af mig anträffad flerestädes i Östergötland såsom i Linköpingstrakten och vid Lindekullen i Väderstad s:n, der jag haft tillfälle att närmare undersöka den. Här uppträdde den i mangfaldiga variationer och i rikt individantal såväl i friskare skogsängar som på torrare, hedartad mark och gräsbackar.

Ehuru manga af dessa former vid första påseendet visserligen tyckes ganska utpräglade, äga de sannolikt i naturen i allmänhet ingen nämvärd konstans, utan äro dels att uppfatta sasom individuella variationer dels sasom standortsmodifikationer och till någon del äfven sasom svagt markerade varieteter, hvilka med hvarandra äro förbundna genom mangfaldiga öfvergangar. En lagväxt hedform med rikt stjernludna, ljusa, gråhvita holkar och korta, finbladiga stoloner är sasom den ena ytterlighetsformen rätt väl skild från den högväxtare, mörkholkigare och vanligen långhårigare ängsformen, men på lokaler af intermediär natur påträffas alla mellanformer, hvarföre deras olikheter torde böra uppfattas såsom till större delen härrörande af standorten. Hos ängsformen blir oftast det primära korgskaftet ej utveckladt, men i dess ställe utbildas sekundära korgskaft, hvilka äro snedt uppstigande och vid basen försedda med 1—2 blad och sålunda bilda öfvergång till flageller, hvilka ej sällan förekomma hos för handen varande form. På denuderad, grusig, friskare mark bli stolonerna ganska talrika och kraftigt utvecklade samt rätt ofta förgrenade hvarjemte flagellerna bli flera och bladen mer utbredda utefter marken samt kortare. Bladen variera för öfrigt rätt betydligt fran ganska breda, omvändt äggrunda till smala, tunglikt lancettlika, hvilket torde ange skilda, om än svaga variationer. Vanligen äro de trubbiga, men former med rätt spetsiga blad äro ej ovanliga. Stjernluddet vexlar från spridt till ganska rikligt och hårigheten är än utspärrad än tilltryckt. I allmänhet äro kantligulæ starkt och vackert rödstrimmade, men individer med svagare färgade eller blott rödtoppade kantblommor äro ej ovanliga. Som det synes är färgen i de flesta fall utan konstans och beror sannolikt i manga fall af ständorten. Tvärt emot vanliga förhållandet har dock hedformen oftast ofärgade kantligulæ, hvaremot ängsformen vanligen har dem starkt färgade, hvilket i ej ringa man synes tala för, att dessa former måhända äro något mer än endast ståndortsmodifikationer.

Fjällen äga oftast spetsen temligen långt ned ljust purpurfärgad, hvilken färg i förening med det ljusa stjernluddet, hvaraf den svagt döljes, ger holken ett vackert och ganska karakteristiskt utseende.

Mycket allmän pa ofvanämnda ställen är en form med ingen eller ringa hårighet pa holkar och skaft, men med vanligen mera stjernludna fjäll, klädda af något tätare gröfre glandler. Äfven insamlad vid Visby (K. J. LÖNNROTH).

Hufvudformen är dessutom funnen pa Omberg i Östergötland och i Småland vid Örsjö i Madesjö s:n (K. J. LÖNNROTH), här med något mörkare holkar och bredare blad (på sandkullar).

Mellanformer som det synes till *H. * firmistolonum* äro påträffade vid Linköping; i Väderstad s:n dessutom sparsamt exemplar, hvilka äro svara att skilja fran svagare håriga former af *H. * leucopsarum*. Mången gång närmar den sig *H. * lacrisquamum* och närstaende. I allmänhet kan sägas att den torde omfatta ett flertal svagt utbildade former, hvarifran mellanformer utstrala i flera rigtningar till andra mera fristående former.

Något mera afvikande äro följande former:

F. pleioscapum n. f. — *Scapi* 3—4, *haud raro furcati;* flagella scapiformia 1—2-cephala evoluta. *Involucra minora rarius* glandulosa et *sparse — sparsissime*

pilosa, sat stellata. Tomento ceterum omnium partium *parciori* et statura *humiliori graciliori* a præcedente distinctum.

Vanligen mindre och alltid spädare än föregående, från hvilken den dessutom skiljes genom flera holkskaft, hvilka ofta äro gaffelgrenade, rent och ljust gröna blad, hvilka liksom skaften äro glesare stjernhåriga, samt mindre holkar.

Af mig funnen på Omberg i Östergötand, vidare vid Visby (S. Almquist) samt vid Brånahult i Madesjö s:n, Småland (K. J. Lönnroth), på senare stället i sällskap med föregående.

Vid Visby är dessutom insamlad en sannolikt närbeslägtad, men ännu spädare och lågväxtare form (S. Almquist). Den skiljer sig från föregående genom oftare furkat, *glest och något styft hårig* stjelk, *gröfre, kortare stoloner, mörkare,* mindre stjernhåriga, spetsigare fjäll med mörkare och gröfre hår samt spetsigare, starkare stjernludna blad. Den påminner till holkarne och flera andra afseenden om *H. *firmistolonum,* till hvilken den torde utgöra en mellanlänk.

F. lingulæfolium n. f. *Scapi plures* longi; flagella et stolones ut in forma primaria. *Folia angusta oblongo-lingulata* sat canofloccosa. *Scapi* superne et capitula *glandulosa* canotomentosa, *epilosa. Ligulæ* apice purpureæ, laceratæ.

Lätt skild från hufvudformen, till hvars formområde den onekligen hör, såväl genom hubitus som bladform och holkarnes beklädnad. Intager en mera fristående ställning än föregående former och kunde måhända afskiljas som egen underart eller åtminstone varietet.

Anträffad vid Djurgården nära Linköping, der den växte i skogskanter på grusmark i temligen täta bestånd. Äfven funnen i Vreta s:n, Stjernorp i Östergötland.

9. **H. *subauriculæforme** Lönnr. in sched.

Scapi 2—3 simplices v. a *basi divisi. Stolones breves ± macrophylli* more H. Auriculæ. *Folia* oblongo-lingulata — anguste oblanceolata supra pilis sparsis subtus rarissimis vestita et floccis virenti-cana. *Involucrum* æque ac scapi rubescentes *glandulis minutis densiusculis* vestiti. *Squamæ* late viridi-marginatæ *pilis brevibus solitariis — sat densiusculis pube stellata parca* obtectæ.

Insamlad af K. J. Lönnroth vid Brånahult i Madesjö s:n, Småland, på en sandig åker. Att döma af de få exemplaren en synnerligen utmärkt form, hvilken habituelt i betydlig grad påminner om *H. auriculæforme.* Den kan dock ej anses såsom hybrid. — Med föregående underarts spädare former företer den så många likheter att den otvifvelaktigt är att betrakta såsom en visserligen sjelfständig men med föregåendes variationsområde närmast sammanhängande form.

Utmärkande för densamma är den späda växten, sma holkarne och ljusare, sparsamt håriga bladen.

10. H. * adpressifloccum *n. subsp.*

Dahlst. Hier. exs. Fasc. II, n. 7.

Rhizoma tenue. *Stolones* graciles elongati foliis lingulatis decrescentibus instructi, pilis mollibus sparsis tomento densiusculo canovirides. *Folia* solo + adpressa viridia, exteriora spathulato-ovalia intermedia + oboblonga, interiora + oboblongo-lanceolata obtusa — obtusiuscula v. acutiuscula + anguste petiolata, subtus floccis densis *adpressis* canis v. *niveis* obtecta *sparsim et tenuissime pilifera*, supra marginisbusque pilis longis albis tenuibus *rare v. sparsim vestita*. *Scapi* 1—3 graciles v. crassiusculi viridi-fuscescentes ad basin et sub involucro *sat dense* floccosi ceterum *sparsim* stellati pilis canis *sparsis* — *densioribus* superne *parcioribus*, glandulis usque a medio *raris sparsis* superne *densioribus* sub involucro *confertis parvis* + *nigris* obtecti. *Involucrum* mediocre *gracile* — *crassiusculum*, basi + ovoidea, obscure canum, squamis + angustis acutis, pilis *mediocribus firmulis* a basi nigricante canescentibus *dense hirtis*, glandulis *minutis raris immixtis*, *floccis canis* usque ad apicem roseum acutum *sat dense* tomentellis. *Calathidium* sat magnum + *radians* læte luteum. *Ligulæ* marginales stria lata purpurea ± intense coloratæ, elaceratæ.

Utmärkt af sina skaftade, breda, temligen trubbade, under hvitt stjernludna, glesbariga blad af rent grön färg, fina, langa, glesbladiga stoloner med glest indument och små tunglika blad, mörkgrå, temligen kort, men tätt hariga holkar, nästan utan eller med sparsam beklädnad af glandler, hvilka deremot äro rikligt förhanden pa skaftens öfre del, temligen rikt utvecklad stjernludd pa holkfjällens ryggar nästan ända ut i de utdragna rödfärgade spetsarne. — Bladen äro vanligen utbredda utefter marken och jemförelsevis breda i förhallande till de temligen langa, smala skaften. Är sannolikt beslägtad med såväl föregaende former som följande. Till holkarne paminner den om rikharigare former af *H.* * *firmistolonum*, hvilka dock hafva längre och styfvare har och rikligare glandler.

Anträffad i Linköpings Trädgardsförening i nagra fa grupper dels bland rikligare gräs dels på gräsfattigare, torrare ställen.

11. H. * venustum *n. subsp.*

Dahlst. Hier. exs. Fasc. I, n. 7, 8.

Rhizoma tenue *elongatum*. *Stolones gracillimi* elongati foliis *minutis* instructi molliter pilosi et tomentosi. Flagella sæpius evoluta. *Folia* superiora anguste lanceolata — oblanceolata, intermedia obovato-lanceolata, exteriora sæpe sub anthesi persistentia + obovato-oblonga, supra pilis raris longis subtus densioribus mollioribus et pube cana *sat densa* vestita. *Scapi* 1—2 sparsius — densius stellati pilis *tenuibus*

longis inferne *raris* v. *sparsis* sub involucro *sparsis* v. *densiusculis* — *sat densis* obsiti glandulis *minutis* + immixtis, supra medium fuscescentes. *Involucrum* 8,5—9,5 mm. longum, basi + ovoidea, cylindricum *medio constrictum* canum, squamis *adpressis* sat angustis, 1 mm. latis, glandulis *minutis sparsis* — *densiusculis* pilis mollibus albidis *sat densis* — *densiusculis* v. *sparsis*, tomento cano *densissimo* vestitis, apice acuto ± longe colorato. *Calathidium* majusculum — sat magnum ± *sulphureo-flavum*, ligulis marginalibus 2 mm. latis *radiantibus* extus longe et sat late, intense purpureo-vittatis, laceratis. — Inv. D. 30 mm.

En särdeles såväl till karaktärer som habitus utmärkt form, hvilken från närstående igenkännes på sina fina, långa, småbladiga stoloner, smala, undertill tätt stjernludna, spetsiga blad, rätt höga, upptill merendels kort mjukhåriga korgskaft och smärre af vanligtvis ganska täta, fina hår och rikt stjernludd grönaktigt ljusgrå holkar med utdragna, nästan ända ut i spetsen filtklädda och der lifligt kolorerade holkfjäll samt temligen ljusa blommor. Af särdeles behagligt utseende äro de ännu ej utslagna holkarne genom kontrasten mellan fjällens ljusgrå färg, de intensivt purpurfärgade kantligulæ och de kolorerade holkfjällspetsarne.

Varierar för öfrigt med glesare hårighet och större glandler samt med trubbigare blad. Höstformen har betydligt mindre håriga stundom nästan endast glandulösa holkar. Kantligulæ äro starkt radierande och glesa.

Anträffad i Trädgårdsföreningen i Linköping, der den förekommer på dels friskare dels torrare gräsplaner rätt allmänt i glesa bestånd.

12. **H. * favillicolor** *n. subsp.*

DAHLST. Hier. exs. Fasc. I, n. 10, Fasc. II, n. 12.

Rhizoma sat tenue elongatum. *Stolones graciles* elongati foliis parvis lingulatis instructi molliter et sparse pilosi ± tomentosi. *Folia* superiora anguste — lineari-lanceolata acutiuscula, intermedia + late oblongo-lanceolata, exteriora lingulata — sub-spathulata obtusiuscula, omnia subtus tomento denso adpresso pilis albis mollibus densiusculis — sparsis subsericeis *fere nivea*, supra setis longis sparsis obsita, marginibus parce ciliata. *Scapus* medio sæpe leviter fuscescens ad basin sparsius superne dense tomentosus *subniveus* pilis *tenuissimis sat longis* ubique *sparse pilosus* superne glandulis *minutis cerinis sparsis densiusculis* sub involucro *sat densis* et *pilis densis* obtectus. *Involucrum* 9—10 mm. longum læte favillaceum *crassum*, basi rotundata v. truncata, medio *parum constrictum*, squamis præsertim exterioribus *laxis* sub-angustis acutis intimis cuspidatis apice sæpe falcato + coloratis, pilis albis *mollibus* mediocribus *densissime obtectis glandulis minutis raris* inter pilos occultis obsitis et tomento cano *densissime* (marginibus squamarum inferiarum sparsius) *floccosis*. *Calathidium* majusculum — sat magnum, *plenum*, 30 mm. D., *luteum*. Lig. marg. 2—2,5 mm. latæ, sublaceratæ.

En mycket utmärkt form både med afseende på habitus och karaktärer, kommande nära föregående, från hvilken den lätt skiljes bland annat genom de betydligt mörkare, väl fylda korgarne, de ljusare, tjockare, på midten föga hopdragna holkarne, klädda af tätare, fina, ljusa hår, samt gröfre stoloner med större blad och öfverallt isynnerhet på bladen tätare stjernludd. Ej så högväxt som föregående och i allmänhet gröfre samt med mera trubbade såväl rosett- som stolonblad. Undersidans nerver äro äfven betydligt mera framträdande än hos föregående.

Anträffad i Trädgårdsföreningen dels i sällskap med föregående dels bildande skilda vanligen tätare grupper på såväl torrare som något friskare lokaler, helst på de förstnämda.

På friskare lokaler i närheten af dennas växtplats är äfven anträffad en något afvikande form. Den finnes utdelad i mina Hier. exs. Fasc. I, n. 9 under namn af *H.* * *venustum var.* Den är dock sannolikt att anse som en standortsmodifikation af *H.* * *favillicolor*, med hvilken den har gemensamt den mörkare blomfärgen, bladformen och stolonbildningen, och från hvilken den endast synes skild genom högre växt, smalare, mera gråaktiga fjäll, klädda af styfvare, längre svartfotade hår samt vanligen mindre intensivt strierade kantligulæ. Allt detta torde, såsom antydt, endast bero på lokalen, friskare mark med högt gräs.

13. **H. * laxisquamum** *n. subsp.*

DAHLST. Hier. exs. Fasc. II, n. 10.

Rhizoma sat tenue *subelongatum* v. *breviusculum*. Stolones locis humidioribus sat longi subgraciles v. locis apricis breves foliis mediocribus + lingulatis instructi + dense tomentosi et pilis mollibus albidis sat densis villosi. *Folia* viridia omnia + lingulato-lanceolata, nunc magis linearia nunc magis oblonga interiora angustiora acuta exteriora latiora obtusa subtus tomento denso pilis *mollibus albis densis canosericea*, marginibus sat dense ciliata, supra setis mollibus *curvulis longis* sparsim — sat dense pilosa. *Scapi* 1—2 breves v. elongati *graciles* virides medio sparsim ceterum sat dense stellati, ubique pilis *mollibus albis sparsis* obsiti, inferne *sparsim* sub involucro *densissime* glandulis *minutissimis cerinis* obtecti. *Involucra* gracilia læte cano-viridia, basi + ovoidea in scapum squamosum abeuntia, 9—10 mm. longa, squamis lanceolatis omnibus præsertim exterioribus (canis) *laxis* longe acutis apicibus coloratis *pilis tenellis* albis *sat densis*, raro sparsis v. solitariis, *tomento sat denso niveo* et glandulis *minutis* gracilibus *dilutis sat densis* obtectis. *Calathidium* majusculum læte luteum *sat plenum*, 28—30 mm. D. *Ligulæ* marginales extus leviter v. sat intense striatæ *haud laceratæ*.

En synnerligen vacker form, utmärkt af sina ljust gragröna, finhäriga och ljust glandulösa holkar med från bredare bas lancettlika, langspetsade, lösa, på skaftet mer eller mindre nedlöpande fjäll och rent gröna undertill tätt gråludna blad, klädda af fina, täta (isynnerhet på bladens medelnerver), långa sidenhår. Holkbasen, vanligen äggrund, blir mogen

holkfjällens nedstigande på skaften, hvilka under holkarne äro något förtjockade, ofta konisk. Till följd af sina lösa, gröngråa fjäll har denna form ett säreget utseende och är lätt att igenkänna, ehuru den med hänsyn till holkarnes beklädnad varierar ej obetydligt. På friskare till fuktig lokal blir den högväxt, skaften ända till 3 dm. långa och spensliga, holkarne mera gröna med rikligt utvecklade fina mjuka hår jemte spensliga glandelhår; på torra lokaler blir den lågväxt med gråare i spetsen starkare kolorerade fjäll, alldeles hårlösa eller klädda af sparsammare hår, hvilka än äro spridda öfverallt än företrädesvis uppträda på de yttre fjällen och mot de mellerstas spetsar. På dessa senare lokaler äro vid blomningen stolonerna vanligtvis icke eller svagt utvecklade, äfvensom bladen här äro af mera jembredt lancettlik form och mera spetsade. Står säkerligen nära föregående, med hvilken den närmare förenas genom följande form. Med *H. * vulgare* är den sannolikt beslägtad genom några ff., bland andra genom dess form *pleioscapum*, med hvilken den har flera likheter i bladform och holkbyggnad.

Anträffad flerestädes i Linköpingstrakten på torra backar samt i Vreta socken vid Berg, der den uppträdde på såväl torra som friska eller t. o. m. på fuktiga lokaler.

Var. *subfavillicolor* n. var. Dahlst. Hier. exs. Fasc. II, n. 11.

Rhizoma prioris. *Stolones* sæpe magis elongati ceterum fere ut in priori. *Scapi* 1—2 graciles *magis tomentosi* pilis mollibus sat longis *densius pilosi* glandulis inferne raris, superne præsertim infra involucrum densis minutis luteolis obsiti. *Involucrum parvum* canum *subcrassum*, 7—8 mm. longum, squamis fere ut in priori *minus laxis* exterioribus magis triangularibus *omnibus angustioribus brevioribus* tomento denso cano v. niveo *pilis tenuibus albis densis* glandulis dilutis *sparsis* minutis v. *fere nullis* obtectis. *Calathidium* parvum, c. 25 mm. D, luteum *plenum*. *Ligulæ* marginales + striatæ, haud laceratæ. *Folia* + lineari-lanceolata obtusiuscula v. subacuta indumento fere prioris *sed parciori*.

Från föregående, hvilken den står betydligt nära och med hvilken den synes genom mellanformer vara förbunden, skiljes den genom kortare, gråare holkar, klädda af tätt, ofta nästan snöhvitt stjernludd och täta, ytterst fina, ljusa hår men sparsamma eller enstaka, mycket små, ljusa glandelhår, lägre växt och sparsammare hårighet på de vanligen, äfven på stolonerna, mer eller mindre smalt jembredt lancettlika bladen.

Påminner till holkarnes beklädnad, blomfärg m. m. om *H. * favillicolor*.

Ligulæ äro vanligtvis mycket korta, temligen smala med låga tänder.

Anträffad flerestädes i Linköpingstrakten samt på torrare öppen gräsmark i gles skog vid Malmslätt i Kärna socken, Östergötland.

14. **H. * exacutum** Norrl.

Pilosella exacuta Norrl. Adnot. de Pil. Fenn. p. 65 et Herb. Pil. Fenn. 4. — H. Pilosella subsp. subcaulescens 5 exacutum N. P. Die Pil. Mittel-Eur. p. 772.

I Östergötland äro påträffade flera former, hvilka, om än i flera afseenden skilda från den finska formen, dock på grund af habitus och allmänna karaktärer äro att sammanföra med den.

En af dem, anträffad i Linköpingstrakten samt vid Smedstad, Ryd och Tannfors i St. Lars s:n på öppna gräsbackar och i beteshagar, står alldeles i närheten af den finska, från hvilken den skiljer sig nästan endast genom något längre spetsigare blad och ofta mörkare holkar med färre hår och glandler, hvaremot glandlerna på skaften äro något talrikare och vanligen af mer eller mindre vaxgul färg. Habituelt öfverensstämmer den fullkomligt med den finska formen. En hithörande form är äfven funnen vid Norsholm i Östergötland.

En annan mera afvikande form är anträffad på friskare mark såsom ängar och ängsbackar vid Smedstad nära Linköping och vid Lindekullen i Väderstad s:n. Den skiljer sig från hufvudformen genom vanligen högre växt, blott ett utveckladt holkskaft, då hufvudformen deremot har två eller flera, samt längre och finare stoloner, hvilket allt måhända torde bero af ståndorten, samt något bredare, kortare och mindre spetsiga fjäll, hvilka liksom holkskaften äro klädda af temligen täta glandler utan inblandade hår.

En alldeles närstående form är äfven insamlad i Vermland, Kristinehamn.

15. H. * acrophyllum *n. subsp.*

Rhizoma subcrassiusculum. Stolones elongati graciles v. subcrassiusculi microphylli tomentelli molliter pilosi. *Folia viridia* + anguste lanceolata — oblongo-lanceolata *acuta* supra setulis *raris* subtus pilis *mollibus* vestita tomento cano densiusculo — denso obtecta. *Scapi* 1—2, 10—15 ctm. longi, erecti *sat crassi* glandulis *nigris* + longis *crassis sat densis* — *densis* obtecti densius stellati — dense floccosi, superne colorati. *Involucrum obscurum* sat *crassum* et *longum* basi ovoideo-rotundata, *squamis* latiusculis, in apicem acutum v. obtusulum coloratum sat longe protractis, *glandulis nigris crassis confertis pilis obscuris solitariis* obtectis, dorso apiceque *sat dense* basique *densius* floccosis, marginibus tenuiter v. sparse stellatis, sat late viridi-marginatis. *Calathidium* sat magnum pallide lutescens, *aliquantulum radians. Ligulæ* marginales extus stria lata intense vittatæ, *laceratæ.*

Utmärkande för denna form äro de spetsiga, temligen smala, ljusgröna bladen, ganska långa, fasta, smalbladiga stolonerna, fasta upptill kolorerade skaft, temligen tjocka men långa holkar med äggrund till rundad bas, *gröfre*, svarta glandler på skaft och holkar, hvars fjäll dessutom bära glesa, mörka hår och vid basen samt på ryggen hvitt stjernludd, hvilket är spridt nästan ända upp i den rätt långt ned vackert kolorerade spetsen.

Är otvifvelaktigt mycket nära beslägtad med *H. angustellum* NORRL. Äfven äger den rätt många likheter i bladform och stolonbildning med *H. * firmistolonum.* Från denna är den dock skild bland annat genom ej så breda men längre holkar med färre, mörkare hår och gröfre, mörka glandler.

Anträffad på öppna lokaler i trakten af Linköping, vanligen spridd, sällan i större individantal.

En sannolikt hithörande eller mycket närstående form med något kortare holkar, klädda af tätare glandler och enstaka till ganska talrika, mörka hår samt med undertill af det tätare stjernluddet snöhvita blad är funnen vid Visby (K. JOHANSSON). Är må-

hända att uppfatta såsom en af lokalen (torra, solöppna platser) framkallad ståndortsmodifikation. Hufvudformen är en bland de tidigast blommande Pilosellæ. I Linköpingstrakten insamlades den 1886 redan den 5 juni i full blomning.

16. **H. * candescens** *n. subsp.*

DAHLST. Hier. exs. Fasc. I, n. 16.

Rhizoma sat crassum. *Stolones breves crassi* pilis mollibus longis albis et tomento denso *nivei*. *Folia* ± oblanceolata — lanceolata læte viridia, supra setis longis rigidis sparsis, subtus pilis mollibus densiusculis vestita et floccis canis v. albidis dense tomentosa. *Scapi* 2—3, 10—25 ctm. longi (non raro caules medio vel infra furcati), pilis v. setulis *obscuris apice canescentibus* ± *densis glandulis sparsis* superne *densis* — *sat confertis* vestiti, dense floccosi *superne haud raro tomentosi*. colorati. *Involucrum* sat magnum ± *obscurum*, *crassum* basi rotundato-truncata, squamis *latis* interioribus dorso nigro sat late viridi-marginatis *exterioribus* dorso obscuro angustissimo *albidis*, apice protracto obtusiusculo purpureo-coloratis, *pilis nigris firmis confertis* glandulis *densiusculis* — *densis* obtectis, *dorso* basique sat *dense marginibus tenuiter floccosis*. *Calathidium* sat magnum (30—35 mm. D) pallide lutescens subsulphureum. *Ligulæ* marginales stria ± lata intense purpurea notatæ, sublaceratæ.

Denna ganska utmärkta och i allmänhet lätt igenkänliga form tillhör otvifvelaktigt det formområde af *H. Pilosella*, hvilket sluter sig kring *H. melanops* N. P. såsom typ.

Utmärkande kännetecken för denna form äro de temligen styfhariga ljusgröna bladen, hvilka undertill äro gråhvita till nästan snöhvita af tätt stjernludd, korta, fasta, langhåriga stoloner med medelmåttigt stora blad, ganska höga, fasta, vanligen upptill starkt kolorerade holkskaft, hvilka ofta nedtill eller vid midten äro grenade och isynnerhet upptill klädda af täta, mörka hår samt de dunkla holkarne, hvilka äro tätt beklädda af gråsvarta hår och glandler och hvars yttre fjäll äro antingen helt och hållet hvita eller bredt hvitkantade. Upptill på skaften finnes 1—2 äfven nästan hvita brakteer. Stjernluddet upptager en temligen bred strimma på fjällets rygg och är rikligt förhanden vid holkbasen. Blomfärgen är blekt gul, kantligulæ vanligen intensivt purpurstrimmade.

Då förgrening af holkskaften äger rum, anträffas denna vanligen ej på det centrala skaftet utan på något eller några af biskaften, hvilka äro delade närmare basen eller nedanför midten, sällan högre upp. Biskaften öfvergå utåt i enblomstriga till greniga flageller, hvilka äro ett kort stycke nedliggande och böja sig uppåt i en skarp båge. Rosettbladen äro derjemte talrika och tättsittande samt utbredda.

Anträffad på flera ställen vid Linköping på grusmark och sandtag, vanligen i ganska rikt individantal.

En denna närstående, ännu mera utmärkt form, för hvilken jag föreslår namnet *H. * leucodes*, är sannolikt att döma af några visserligen mindre väl utvecklade exemplar anträffad i Östergötland vid Berg i Vreta

socken. Utom området är den funnen i Södermanland i Stora Malms socken (G. Andersson), i Vermland, samt af mig vid Kristiania (1885). Skild från föregående, med hvilken den tydligen är beslägtad, genom blott ett utveckladt, högre och mjukare skaft, beklädt af långa, fina, långt gråspetsade hår och korta glandler samt af rikligt till tätt stjernludd, hvitaktigt gråsvarta, längre holkar med täta, långa, mer eller mindre ljusa och svartfotade hår, korta glandler och rikligt ludd, hvilket bekläder fjällen ända ut i kanterna och nästan ända ut till de endast ett kort stycke kolorerade spetsarne. Fjällens egen färg är grågrön med ganska breda gröna kanter. Korgar bleka, något ljusare än föregående (flavescentes). Kantligulæ äro rödtoppade eller kort rödstrimmade, tydligare lacererade än föregåendes. Stolonerna äro jemförelsevis storbladiga och mjuka, i allmänhet ej förlängda. Är en bland våra mera utmärkta former och på ofvan angifna karaktärer lätt att igenkänna.

17. H. * adamplians *n. subsp.*

Rhizoma crassum. Stolones elongati *crassi firmi* sat *macrophylli*, foliis *sat densis* + anguste lanceolatis acutis instructi, tomento denso pilis longissimis mollibus albidis sat densis nivei. *Folia* + lanceolata denticulata, supra margineque setis + densiusculis longis obsita subtus pilis sparsis obtecta, et dense — sat dense floccosa, canescentia — subnivea. *Scapi* 1—2 (—3) elongati *crassi*, inferne glandulis *sparsis* floccis raris — sparsis, superne glandulis + *densis* — *confertis nigris* sub involucro *cerinis* obtecti, tomento + denso canescentes, colorati. *Involucrum* obscurum *amplissimum* pro longitudine perlatum basi truncata, squamis viridi-marginatis latis + ovato-lanceolatis glandulis *confertis* — *creberrimis nigris* ad basin *cerinis* dorso *floccis sparsis, apice densioribus*, obtectis. *Calathidium maximum* (ad 40 mm. D.), longe radians, flavido-sulphureum. *Ligulæ* marginales intense striatæ, *eximie laceratæ*.

Denna i hög grad utmärkta och från öfriga betydligt afvikande form anträffades sommaren 1884 vid Stora Kullen i Svanshals socken, Östergötland, på en inskränkt lokal. Den växte här bland mossa och lafvar i något fuktiga bergsspringor på en solöppen bergsbacke och anträffades blott i ett fåtal exemplar i tvenne skilda grupper.

I flera afseenden, såsom de stora breda holkarne, tjocka stolonerna och det grofva örtstandet för öfrigt, kommer den nära *H.* * *laticeps* Norrl. Tillsammans med denna jemte några andra torde den bilda en särskild formgrupp inom *H. Pilosella*, starkt tenderande åt *H. Peleterianum* och isynnerhet dess östsvenska underart *H.* * *sabulosorum*. Om denna senare erinra de grofva stolonerna och rotstocken, de spetsiga bladen och stora holkarne, hvars yttre fjäll äfven äro något lösa. Från denna är den dock väl skild förnämligast genom sin betydligt gröfre växt, sina större, lägre och bredare holkar med smalare, ej så långspetsade fjäll och mörkare blomfärg samt stolonerna, hvilkas blad äro, fastän svagt, decrescerande. Till habitus och allmänna karaktärer faller den inom *H. Pilosellæ* formkrets. Mest utmärkande för densamma äro de *stora, låga* holkarne, hvilka äro *rikt glandulosa* och hvilkas glandler vid basen sitta betydligt tätare och jemte dem på skaftets öfre del äro af vaxgul färg, samt dess grofva och kraftiga växt.

Följande former tillhöra det formområde, hvars typ är *H. * virescens* Fr.

18. H. * melanochroum *n. subsp.*

Rhizoma sat *tenuis*. *Stolones* longi *laxifolii graciliores* molliter pilosi et tenuiter stellati. Flagella sæpe evoluta. *Folia* longiora + anguste oblongo-lanceolata — lingulata acuta — obtusiuscula *longe petiolata tenuia prasino-viridia* aliquantulum *subglaucescentia*, supra setis rarissimis, subtus in nervo dorsali margineque freqventioribus obsita, *sparse* v. *tenuiter stellata*. *Scapus* longus *erectus* v. *adscendens gracilis* ad basin sæpe foliolo instructus v. *caulis* medio v. prope basin *furcatus*, pilis *longis* mollibus *albidis sparsis* — *mediocribus*, superne *setis longissimis densiusculis* — *sat densis* (v. subnullis) *nigris*, glandulis *sparsis* superne *densiusculis* vestitus, inferne sat stellatus *sub involucro tomentellus*. *Involucrum mediocre* basi ovoidea v. oblonga, *gracile cylindricum* squamis *atris lucidis* ± viridi-marginatis, *setis longis* nigris *raris* — *densiusculis* et *glandulis densis* — *densiusculis* obtectis, dorso basique sat tenuiter stellatis. *Calathidium* majusculum (20—26 mm. D.) læte lutescens, *radians*. *Ligulæ* marginales *concolores* v. *breviter striatæ, laceratæ*.

Utmärkt genom sina smala svartglänsande, svarthariga och glandelhariga, men föga eller knappast stjernhåriga holkar med mer eller mindre äggrund bas, ofta gaffelgrenad eller närmare basen åtminstone med ett mer eller mindre utveckladt blad försedd, hög och spenslig stjelk samt få och långa rosettblad. Kantligulæ äro vanligen enfärgade men stundom svagt rödstrimmade och glesa samt fjällen i spetsen ej kolorerade. Stolonerna äro vanligen ganska långa, mot spetsen och på öfversidan ibland svagt färgade, med glesa, stora och tunna blad.

Beslägtad med *H. * virescens* men går ännu längre i rigtning åt *H. Auricula* än denna.

Funnen temligen allmän i Väderstad socken vid Lindekullen i Östergötland, bland gräs på skuggigare och fuktiga skogsängar, der den alltid växte mer eller mindre spridd, äfvensom vid Sturefors i Vist socken.

Vid Smedstad i S:t Lars socken har anträffats en form med bredare, tydligare blekkantade holkfjäll med starkare framträdande stjernludd, bredare, aflångt lancettlika, kortskaftade blad och kortare, graare stoloner, men hvilken dock endast torde vara en mera obetydlig ståndortsmodifikation, uppträdande på mera solöppna, friskare ängsbackar med underlag af lerblandad sand. Denna form närmar sig i några afseenden en del modifikationer af följande och är intressant såsom visande den nära slägtskapen mellan dessa, i flera afseenden rätt betydligt skilda former.

19. H. * crassescens *n. subsp.*

Rhizoma elongatum. *Stolones* breves — sat longi foliis ± *lingulato-spathulatis* sparse — sat dense floccosi, molliter pilosi. Flagella persæpe evoluta. *Folia* rosularia in apricis conferta v. in graminosis subremota ± *viridi-glaucescentia* sat firmula v. sublaxa, superiora ± oboblonga, exteriora lingulato-spathulata — lingulato-oblonga nervo mediano sæpe colorata, summum oblongo-lanceolatum — oblanceolatum, supra *setis*

firmulis raris — sparsis subtus *pilis sparsis*, in nervo dorsali *densioribus* vestita, sparsim densius stellata. *Caulis* ad 25 ctm. altus, erectus — adscendens ± *crassiusculus* subgeniculatus, superne *coloratus* sæpissime *medio* vel *supra furcatus*, ramis simplicibus 1 (—2), basi dense et *molliter pilosus tomentosus infra capitula dense tomentosus* et glandulis + *nigris creberrimis* pilis longis *nigris* apice canescentibus *setiformibus densis* vestitus ceterum pilis albis longis et glandulis sparsis — densiusculis floccisque sparsis obtectus. *Involucrum* sat magnum *crassum basi truncata* v. *rotundata*, 10—12 mm. longum, *obscurum*, squamis + angustis obtusiusculis — acutis apice haud v. parum coloratis late viridi- v. (exterioribus sublaxis) albescenti-marginatis, glandulis *nigris confertis pilis atris* v. *obscure canescentibus densis* — *sat confertis vestitis*, dorso basique sat dense floccosis. *Calathidium* pallide subsulphureo-lutescens (ad 30 mm. D.), *sat radians*. *Ligulæ* marginales *sat latæ, aliquantalum laceratæ,* extus haud v. leviter coloratæ.

En ganska utmärkt form, stående närmast *H.* * *virescens* Fr., från hvilken den hufvudsakligen skiljes genom gröfre växt, mörkare blad och långt svarthariga holkar samt i allmänhet högre upp grenad stjelk. Från föregående, hvilken den mycket liknar till hårbeklädnaden, skiljes den bland annat genom sina tjocka holkar med tvär bas och blekare bredare holkfjällskanter, de trubbigare ofta rödadriga, fastare bladen och sin i allo gröfre och robustare växt.

Står äfven ganska nära följande, hvilken dock är skild bland annat genom mjukare, finare hårighet och nästan aldrig gaffelgrenad stjelk. Varierar rätt mycket till örtståndets och holkarnes storlek.

Anträffad i Östergötland vid Stora Kullen i Svanshals socken, der den uppträdde i smärre fläckar på lerhaltig, friskare, gräsbevuxen mark äfvensom vid Smedstad i S:t Lars socken, der den påträffades på fuktig stenbunden ängsmark. För öfrigt funnen i Vreta socken vid Berg och vid Tunarp i Vestra Ryd socken (K. F. Dusén). Spädare hithörande former äro iakttagna vid Stora Åby i Ödeshög socken och Häggesta i Heda socken i Östergötland samt vid Visby (S. Almquist), vidare i Södermanland vid Brännkärr i Stora Malm socken (G. Andersson). Sannolikt hithörande former äro äfven insamlade vid Husbyfjöl och Kungs-Norrby i Östergötland. Äfven anträffad i Upland vid Upsala (H. Strömfelt).

20. H. * subcrassescens *n. subsp.*

Dahlst. Hier. exs. Fasc. II, n. 5.

Rhizoma sat *tenue*. Stolones + elongati *tenues* sat firmi *paucifolii foliis acuminatis*, sparse floccosi, molliter et sparse pilosi, superne apiceque + colorati. *Folia* + obovato-lanceolata — anguste oblanceolata *viridi-glaucescentia*, supra *setulis raris*, subtus *pilis frequentioribus* flocco *sat denso* — *densiusculo* vestita, exteriora obovata subspathulata sparse floccosa. *Scapi* 1—2 + adscendentes, 20—35 ctm. alti, inferne v. supra medium virides *pilis mollibus albidis sparsis* glandulis *nullis* v. *solitariis*

obsiti, superne colorati *pilis densioribus* infra capitula *densis nigris longis*, glandulis *minutis confertis — creberrimis* vestiti, inferne sparse stellati, sub involucro *subtomentosi*. Flagella sæpe evoluta. *Involucrum* atro-viride *latum*, 9—10 mm. longum, basi rotundata, squamis *latiusculis* late viridimarginatis, pilis *sat longis canescentibus basi nigris* sat *densis — confertis*, glandulis *minutis densioribus* vestitis, *dorso basique* usque ad apicem acutum coloratum *floccosis*. *Calathidium* sat magnum (ad 30 mm. D.), *radians* pallide lutescens subsulphureum. *Ligulæ* marginales latiusculæ brevissime at intense vittatæ, *laceratæ*.

Utmärkt från föregående genom enblomstriga skaft eller ytterst sällan gaffelgrenad stjelk, yttre blad vanligen qvarsittande vid blomningen, korta och ganska breda af omvändt äggrund till tunglikt spadlik form, hvilka bilda ett skarpt afbrott mot de inre långa, omvändt lancettlika, spetsiga bladen (hos föregående är skillnaden mellan yttre och inre bladen ej skarp och alla äro mer eller mindre trubbiga), långa fina stoloner med smala spetsiga blad samt tätt mjuk- och mörkhåriga holkar och skaft. Från följande är den skild bland annat genom sina tjockare och kortare holkar med rundad bas och smalare, bredt blekkantade fjäll.

Anträffad flerestädes i närheten af Linköping på friskare hagmark och synes här ganska konstant, varierande nästan endast i qvantitativt hänseende. Äfven funnen på öppnare ställen i fuktiga skogsängar vid Lindekullen i Väderstad socken, Östergötland, i sällskap med *H. * melanochroum* och *H. * atrovillosolum*, från hvilkas derstädes uppträdände former den stundom var något svår att skilja. Vanligen förekommer den ej i större individantal utan oftast spridd.

21. H. * atrovillosulum *n. subsp.*

H. Pilosella var. virescens C. J. Lindeberg Hier. Scand. exs. n. 101, p. p. — Dahlst. Hier. exs. Fasc. I, n. 13, Fasc. II, n. 6.

Rhizoma tenuis elongatum. *Stolones* longi *graciles sparsifolii* foliis *parvis* instructi sparse stellati — floccosi molliter pilosi apice colorati. *Folia viridia*, superiora ± oblanceolata integra — denticulata, inferiora ± oblongo-lingulata — oboblonga, supra *pilis* v. *setulis sparsis longis* subtus *pilis densioribus* et *floccis sparsis — densiusculis* (in apricis sat densis) vestita. *Scapi* 1—3, ad 30 ctm. longi, aliquantulum *adscendentes* recti ± *crassiusculi* superne colorati basi folio minuto sæpe instructi, *interdum medio* v. *supra furcati*, inferne *pilis* ± *densis* et *longis albidis* glandulis *solitariis* floccis sparsis *superne pilis densioribus sub involucro densissimis et longissimis nigris* v. canescentibus glandulis *densiusculis — densis tomento denso* vestiti. Flagella sæpe evoluta. *Involucrum* sat magnum, 10—12 mm. longum, sat gracile v. crassiusculum basi rotundata — ovoidea, squamis *nigris anguste viridi-marginatis* sat *latis* acutis pilis *mediocribus nigris* v. *fuscescentibus* ± *densis* glandulis *confertis — creberrimis* obtectis dorso basique usque ad apicem breviter coloratum sat dense floccosis marginibus sparse (— densius) stellatis. *Calathidium* sat magnum (26—30 mm. D.) radians, ± læte luteum (— citrinum). *Ligulæ* marginales sat latæ, extus vitta brevi leviter roseo-purpureæ, haud laceratæ.

En särdeles utmärkt och inom området flerestädes allmän form, hvilken på normala standorter, d. v. s. friskare öppna lokaler, håller sig ganska konstant och väl utpräglad såväl till habitus som karaktärer. Men liksom öfriga former af denna grupp påverkas den rätt betydligt af standorten och blir någon gång svår att igenkänna isynnerhet från närstående. Så bli på öppna, magra lokaler med soligt läge, holkarne liksom bladens undersida rätt graa af stjernludd, äfvensom håren längre gråspetsade samt dessa och glandlerna glesare. På dessa ställen får den derjemte ofta en mer eller mindre S-formig krökning af holkskaften och påminner då rätt mycket om magra former af *H. sigmoideum* Norrl., med hvilken den dock ej kan anses närmare beslägtad.

På friskare ställen, isynnerhet i skogsbygden, får den ofta stor likhet med *H. * subcrassescens*, med hvilken den också torde vara närmast slägt. Mången gång påminner den äfven om *H. * jodolepis* Norrl. och är sannolikt äfven närstående denna, från hvilken den för öfrigt är tydligt skild genom rikligare, mörkare hårighet, glesare stjernludd, smalare grön kant på holkfjällen och i allmänhet betydligt gröfre växt och högre blomfärg.

På friskare gräsbevuxna lokaler framträder formens karaktärer bäst. Här är den vanligen stor och grof med ganska hög, långt svarthårig stjelk, långa och något slappa mer eller mindre tandade blad (stundom häri påminnande om helare blad af Leontodon) med glest stjernludd och stora, temligen långa, mörka holkar med äggrund, afsmalnande bas, beklädda af mörka glandler och svarta hår. På dylika ställen bli de öfre internodierna i rosetten ofta förlängda och stjernbladet rycker längre från rosettbladen ett stycke upp på stjelken, hvilken här oftare än eljest blir gaffelgrenad. Utom genom ofvan angifna karaktärer skiljer den sig från närstående genom de bredare smalt grönkantade fjällen, hvilkas stjernludd, oftast nästan doldt af den mörka hårigheten, på midten är ganska tätt samt glest spridt ända ut i kanterna och spetsen, lemnande blott en kort kolorerad udd bar.

Är i Östergötland en bland de allmännaste och mest spridda Pilosellæ. Den uppträder vanligen i smärre kolonier men ej sällan i tätare bestånd på såväl torrare ängsbackar, beteshagar, vägkanter etc., som isynnerhet på friskare gräsbackar och öppnare ängsmark äfvensom i skogsmark, men här endast i spridda stånd.

Insamlad inom området på följande ställen: *Östergötland*, Linköping flerestädes ymnig; Svanshals socken, Stora Kullen; Väderstad socken Bossgård och Lindekullen, ytterst allmän; Vist socken Sundsbro, Sturefors och Hamra; S:t Lars socken Smedstad, Rosenkälla och Tannfors; Vreta socken Stjernorp och Bergs slussar; Sunds socken, Sund; Dagsbergs socken; Vånga socken, Gränsholmen; Mem vid Söderköping; Qvarsebo. *Småland*, Grenna. För öfrigt antecknad från *Vermland* och *Södermanland*.

22. H. * virescens Fr.

H. Pilosella var. virescens Lbg. Hn. Fl. et Hier. Scand. exs. n. 101, p. p. — H. Pilosella subsp. virescens N. P. Die Pil. Mittel-Eur. p. 773, p. p.

I C. J. Lindebergs Hier. Scand. exs. finnes under ofvanstående benämning åtminstone i de exemplar, jag haft tillfälle att se, utdelade tvenne former. Den ena med

glaucescenta, fahåriga och glest stjernludna blad, flera, höga, sparsamt håriga holkskaft, breda, grönsvarta korgar med rundad bas och smala fjäll, klädda af glandler men med få hår och svagt stjernludd, anser jag såsom den typiska formen. Utom i Vermland är denna form insamlad vid Upsala. Den står mycket nära *H.* * *crassescens* i beklädnad, bladform m. m., men påminner till växtsättet mera om *H.* * *subcrassescens* och *H.* * *suivalense*. Med den första och den sista är den onekligen nära beslägtad och förbinder i flera afseenden dessa former med hvarandra. Den andra under namn af *H. virescens* i LBG. exs. utdelade formen är *H.* * *atrovillosulum*. I Östergötland är visserligen ej fullt typisk *H. virescens* påträffad, men väl en obetydligt skild form med något mera stjernludna holkar och blad; funnen vid Stora Kullen i Svanshals socken och vid Smedstad i S:t Lars socken. Samma form är äfven insamlad i Vestergötland vid Borås. (A. OLSSON).

23. H. * suivalense NORRL.

H. Pilosella subsp. virescens FR. 2) suivalense NORRL. N. P. Die Pil. Mittel-Eur. p. 774. — Pilosella suivalensis NORRL. Adnot. de Pil. Fenn., p. 84 et Herb. Pil. Fenn., n. 18.

Inom området är ej den typiska formen påträffad, men väl ett par mycket närstående. Närmast den finska står:

F. glandulosior nov. f. — DAHLST. Hier. exs. Fasc. I, n. 14, 15.

Rhizoma crassiusculum. *Stolones* sat elongati *crassiusculi* violascentes *sparse floccosi*. *Folia latiora* oblongo-lanceolata in rosulam sat multifoliam congesta, subtus v. apice nervoque purpurascentia magis *piloso-setulosa*. *Caules* 1—2 ± alte v. profunde *furcati* v. *fere simplices* ± intense colorati ± *sparse glandulosi floccosi*. Flagella 1—2 evoluta. *Involucrum* mediocre, squamis sat latis *obtusis* — *obtusiusculis conferte* — *creberrime glandulosis* apice margineque *sæpius purpurascentibus*. *Calathidium obscurius* flavo-sulphureum. *Ligulæ* marginales ± intense *purpureo-striatæ*.

Är såsom ofvan antydts säkerligen endast en form af *H.* * *suivalense*, ehuru den såväl till habitus som karaktärer synes rätt väl skild. Olikheterna torde till en del vara framkallade af ståndorten.

Vid Linköping är den anträffad temligen rikligt på sandåsar och i sandtag och är här mest olik den typiska formen. Vid Berg i Vreta socken på friskare gräsbevuxna ställen får den ofta mera likhet med den finska. Den är dock på båda ställena skild från densamma genom fullkomlig brist på hår på såväl holkar som skaft, hvilka dessutom vanligen äro flera och genom biskaft öfvergå i flageller, samt genom bredare blad. Vanligen är den äfven kraftigare och högväxtare än den finska formen.

Vid Lindekullen i Väderstad socken är en form insamlad, hvilken ansluter sig till denna men äfven omedelbart öfvergår i följande:

F. porphyreolepis n. f.

Rhizoma gracilis. *Stolones* magis *elongati, tenuiores* quam in præcedente. *Folia* magis elongata, *angustiora minus pilosa*, sæpe purpurascentia. *Scapus* ± elongatus *simplex* v. *caulis* ± *profunde furcatus* ± coloratus. Flagella haud raro evoluta. *Involucrum* minus *crebrius glandulosum* persæpe *pilis paucis* passim immixtis. *Squamæ* acutiores apicibus marginibusque *sæpius atropurpureæ*. *Calathidium* obscurius sordidum. *Ligulæ* marginales leviter pictæ v. concolores.

Anträffad rätt allmänt såväl på torrare backar som på friskare ängsmark vid Lindekullen i Väderstad socken, Östergötland. Denna vackra form, hvilken såsom ofvan antydts torde öfverga i föregående, visar äfven den stor öfverensstämmelse med *H.* * *suiraliense*, hvilken den ännu mera liknar till bladens form och beklädnad, men från hvilken den habituelt något skiljer sig äfvensom till holkarnes beklädnad af glesare, kortare glandler samt genom de mörkare fjällen, hvilka i spetsen äro utatböjda samt lifligt och mörkt purpurfärgade (vanligen äfven basalfjällen).

Närmar sig understundom rätt betydligt *H.* * *crassescens*, med hvilken den äfven torde stå i genetiskt samband, men skiljes redan genom finare och spädare växt, holkarnes lifliga färg m. m.

Då och då påträffas former, hvilka på blad, stoloner och holkar äro mera stjernhariga samt äga stor likhet med *H.* * *furviceps*. De skiljes från denna bäst genom glesare och gröfre glandler samt mindre täta eller få hår på holkarne.

24. **H.** * **jodolepideum** *n. subsp.*

Rhizoma sat crassiusculum. *Stolones breves* crassiusculi *sat macrophylli*, canotomentelli *molliter et longe pilosi*, colorati. *Folia* anguste lanceolata — oblonga *prasino-viridia*, supra *setulis raris*, subtus *pilis mollibus raris* tomento cano densiusculo *cinereo-viridia*. *Scapi* 1—2 *breves*, inferne *pilis raris glandulis sparsis*, superne *glandulis densis* — *confertis* vestiti *tomentelli* sub involucro *tomentosi*. *Involucrum* sat magnum subcrassum *obscurum*, squamis *latiusculis late viridi-marginatis acutis* apice intense coloratis *glandulis longis gracilibus confertis* vestitis dorso *sparsim* marginibus *rarissime stellatis*. *Calathidium* sat magnum (26—30 mm. D.) sulphureoflavescens. *Ligulæ* marginales extus intense purpureo-striatæ, *sublaceratæ*.

En särdeles utmärkt form, stående nära *H.* * *jodolepis*, igenkänd på växtens grågröna färg, de smala bladen, temligen breda holkar med fina men täta glandler utan inblandade hår och glest, mot fjällens kanter mycket tunnt stjernludd samt spetsiga, upptill lifligt färgade fjäll. Stolonerna äro korta, grågröna och ganska storbladiga.

Växer på öppna, sterila ljungbackar och i bergsspringor vid Tannefors i S:t Lars socken, Östergötland, ganska allmän.

25. **H. * jodolepis** Norrl.

Pilosella jodolepis Norrl. Adnot. de Pil. Fenn. p. 82 et Herb. Pil. Fenn. n:o 17. — H. Pilosella subsp. jodolepis Norrl. N. P. Die Pil. Mittel-Eur. p. 774.

Den typiska *H. * jodolepis* är ej anträffad inom området, men väl följande form, hvilken mycket nära ansluter sig till densamma:

F. piliscapa nov. f.

Rhizoma crassiusculum. *Stolones breves macrophylli,* tomentelli *sat longe pilosi,* colorati. *Folia viridia subglaucescentia,* lanceolata — oblanceolata, interiora sat angusta, exteriora latiora obtusiora, supra *setulis raris,* subtus *pilis densioribus mollibus* vestita, cano-tomentella — sat dense cano-tomentosa. *Scapi* 1—2, *humiles,* inferne rare *albidopilosi sparse glandulosi,* superne *pilis nigris apice albidis densioribus glandulisque confertis* obtecti tomentelli — tomentosi, obscure colorati. *Involucrum obscurum* sat magnum *longum* basi ovoideo-rotundata, squamis latiusculis longe acutis angustius viridi-marginatis *glandulis confertis pilis nigris apice albidis* vestitis, parum v. haud coloratis. *Calathidium* sat magnum (26—30 mm. D.), sublutescens, *radians. Ligulæ* marginales ± intense purpureo-striatæ, *eximie laceratæ.*

En vacker form, mycket liknande föregående, men tydligen skild och otvifvelaktigt en form af *H. * jodolepis,* hvilken den habituelt är alldeles lik. Den skiljer sig dock genom gröfre och talrikare hår på holkar och skaft och är alltid lågväxt med i förhållande till växten stora holkar af mörk färg. Bladen äro spetsiga, samlade i tät rosett, och stolonerna korta med små, mot spetsen hastigt aftagande blad. Särdeles utmärkande för densamma äro håren, hvilka hafva lång svart bas och en kort rent hvit, mot basens färg starkt afbrytande spets. Härigenom skiljes den lätt såväl från den finska formen som från den föregående.

Anträffad i Östergötland vid Ryd i S:t Lars socken och vid Linköping, der den växte på torra öppna lokaler.

26. **H. * æruginicolor** *n. subsp.*

Dahlst. Hier. exs. Fasc. II, n. 2, 3.

Rhizoma tenue. *Stolones* graciles breves v. elongati *foliis parvis* lingulatis v. subspathulatis *acutiusculis* instructi pilis mollibus longis curvulis *sat dense villosi* sparsim stellati — subtomentelli. *Folia ærugineo-viridia* (præsertim in siccioribus), exteriora parva ± lingulata, interiora lingulata — lanceolata apice plicato subacuto, subtus *tomento laxo sparso — densiusculo prasino-canescentia sparsim pilifera,* supra *setis* tenuibus *sat longis sparsis — raris v. solitariis* adspersa. *Scapus* simplex v. caulis ± *profunde v. apice divisus* usque a basi *pilis albidis horizontalibus*

sparsis, superne *fuscis densioribus* sat longis et *glandulis obscuris sparsis*, sub involucro *densis* inæqualibus vestitus, ad basin apicemque sat dense tomentosus, medio sæpe coloratus et floccosus. *Involucrum sat breve* subcrassum ± *obscure cano-virescens* basi + ovoidea — rotundata. *Squamæ* dorso obscuriore *virides* apice obtuso v. acuto leviter coloratæ *pilis sat longis fuscescentibus irregulariter dispositis sparsis — sat densis* obtectæ, glandulis *obscuris* mediocribus *confertis* et floccis dorsum + late tegentibus *sparsis — densiusculis* vestitæ. *Calathidium* majusculum — sat magnum læte luteum subsordidum. *Ligulæ* marginales stria angusta leviter — sat intense notatæ, *sublaceratæ*.

En ganska utmärkt form, stående nära följande, från hvilken den stundom är svår att skilja. Från denna utmärker den sig dock genom sin högre, oftast högt upp, vanligen vid basen grenade stjelk, klädd af talrikare, längre hår och mot basen talrikare men upptill glesare och längre glandler, hvilka der vanligen äro blandade med långa hår, på holkarne längre och ojemnare fördelad, gröfre hårighet samt något längre och glesare glandler, tätare stjernludd, smalare, aldrig så långt ned och ljusare kolorerade fjäll samt smalare, mindre håriga, undertill kornigt stjernludna, något i ärggrönt skiftande blad och finare stoloner. På torrare ställen framträder den egendomliga bladfärgen bäst, på skuggigare och fuktigare ställen blir färgen mera lökgrön. Bladen, hvilka i allmänhet äro förlängda i ett bredare skaft, bli här långt smalskaftade såsom vanligen hos skuggformer. På soliga ställen utvecklas vanligen ej akladiet, hvilket liksom stjelkens nedre del ofta är ganska rikt långhårigt, utan öfverväxes af sidogrenen, hvilken isynnerhet närmare holken är föga hårig. Samma förhållande med afseende på hårigheten äger rum hos skuggformen, men här öfverskjuter vanligen sidogrenen ej det väl utvecklade akladiet. Här är stjelken oftast också högt upp förgrenad och derjemte utgår ej sällan från vecket af det öfversta, från rosetten mer eller mindre aflägsnade bladet en längre eller kortare enblomstrig, liksom akladiet rikligare hårig gren. På holkarne äro håren utvecklade på något eller några af de yttre fjällen ensamt eller derjemte äfven på de mellersta fjällens öfre delar och variera rikliga till spridda.

Anträffad i Östergötland i Åtvids socken Åtvidaberg, Karstorp, Adelsnäs m. fl. ställen samt i Kärna socken vid Malmslätt på solöppna, torra lokaler.

27. **H. *furviceps** *n. subsp.*

DAHLST. Hier. exs. Fasc. I, n. 11, 12.

Rhizoma sat crassiusculum. *Stolones* elongati crassiusculi, tomentelli, molliter et sat dense albo-pilosi. *Folia* sat magna ± late oblongo-lingulata — oboblonga viridia — prasinoviridia, supra *setis sat longis raris*, subtus pilis *mollibus mediocribus* in nervo dorsali densioribus et floccis *densioribus — sat densis* vestita. *Scapi* 2—4 (—6) interdum furcati, inferne floccis *densioribus* glandulis raris — *sparsis* pilis *solitariis*, superne floccis *sat densis — densis* glandulis *crebris — confertis* pilis *solitariis* v. *nullis obtecti*. *Flagella* sæpius evoluta. *Involucrum* sat magnum *crassum*

obscurum, squamis latis viridi-marginatis acutis, apice longe et sat *intense* coloratis, glandulis *minutis nigris confertis* — *creberrimis* pilis *brevibus et fuscescentibus sparsis* v. (in exterioribus) sæpe *sat densis minutis fuscis* vestitis, dorso floccis *densius* — *leviter* obtectis. *Calathidium* (30—35 mm. D), læte lutescens, sat radians. *Ligulæ* marginales stria longa lata purpurea vittatæ.

En såsom det synes rätt konstant form, hvilken utom med föregående torde vara närmast beslägtad med *H.* * *virescens* och närstående, särskildt *H.* * *suivalense*, men dock i ett och annat går utom dessas formområde.

Utmärkande för denna form är den täta, temligen bred- och mångbladiga rosetten, hvars yttre blad äro mer eller mindre omvändt äggrunda och de inre aflangt tunglika, alla i spetsen mer eller mindre rundade eller trubbiga, utom det innersta, hvilket vanligen är spetsigt, många, upptill mörkfärgade holkskaft med mörka, tätt och kort glandulösa, temligen tjocka holkar, hvilkas fjäll i spetsen och ofta rätt långt ned på sidorna äro kraftigt purpurfärgade, samt långa, temligen grofva stoloner med smalt till bredt tunglika, vanligen trubbiga blad. Härtill kommer på blad och stoloner temligen riklig beklädnad af stjernludd, hvilket på holkarne är ganska ymnigt på de yttre fjällen men på de inre uppträder som en smal strimma längs midten. Holkarnes hår äro än svagt utvecklade, än uppträda de rikligare mot de inre fjällens spetsar men äro alltid korta. På friskare eller fuktigare lokaler förändras den liksom flera andra former något till habitus, i det bladrosetten blir glesare genom mera förlängda internodier, holkskaften färre (1—2) samt färgen på fjäll och kantligulæ svagare.

I trakten af Linköping är den funnen på öppna soliga backar allmän; för öfrigt anträffad vid Malmslätt i Kärna socken, Berg i Vreta socken och Lindekullen i Väderstad socken, på senare stället äfven i fuktiga skogsängar, samt vid Bossgård i Gärdserum socken, Småland.

I trakten af Kungsör i Vestmanland är af C. O. von Porat en form funnen, för hvilken jag här föreslår namnet *H.* * *Porati*[1]. Den är intressant emedan den kommer föregående båda former i sina allmänna karaktärer och habitus ganska nära men i flera fall rätt tydligt ansluter sig till *H.* * *subcrassescens*. Den liknar *H.* * *furviceps* till holkarnes byggnad och holkfjällens form samt de rikligt utvecklade små glandlerna. Liksom hos *H.* * *æruginicolor* är stjelken oftast gaffelgrenad, än långt ned vid basen, än högt upp. Hos många exemplar sammanväxer grenen af andra ordningen ett längre eller kortare stycke ofta med akladiet, en företeelse, hvilken ej är så ovanlig hos furkata Pilosellæ. Ofta äro en- till flerblomstriga ett kort stycke bågböjda flageller utvecklade. Med *H.* * *subcrassescens* öfverensstämmer den i sin rikare utveckling af fina hår på holkar och skaft. Håren äro dock, isynnerhet på holkarne, betydligt talrikare, ganska *långa och fina, mörka med rätt kort ljus spets.* Fjällen äro smala, mörka, kortspetsade, de innersta med smal grönaktig kant, de yttersta nästan hvita eller bredt hvitkantade. Korgarne mörkgula och kantligulæ vanligen starkt rödstrimmade, knappt eller föga lacererade.

28. **H.** * **tapeinum** *n. subsp.*

Dahlst. Hier. exs. Fasc. II, n. 1.

Rhizoma crassiusculum. *Stolones parvi* subtenues *microphylli* foliis parum decrescentibus instructi molliter pilosi tomentelli. *Folia* viridia, exteriora ± spathulato-lingulata

[1] Dahlst. Hier. exs. Fasc. II, n. 4.

obtusa, intermedia + late lingulata obtusiuscula, intimum + lanceolatum acutum, omnia subtus *sparse floccosa — tomentella* pilis *mollibus sparsis* obsita, supra marginibusque *pilis longis sparsis* obtecta. *Scapus humilis* sat gracilis *pilis mollibus* albidis horizontalibus *sat longis — longis sparsim — sat dense* superne *rarius obtectus* et usque *a basi glandulis minutis cerinis sparsis* superne *densioribus* sub involucro *sat confertis iisdem longioribus obscurioribus immixtis* vestitus, ad basin dense tomentosus, superne sæpe sparsim floccosus + fuscescens. *Involucrum angustum gracile* sat longum (ad 10 mm.) obscure viridi-canescens. *Squamæ pauciseriales* lineari-lanceolatæ late viridi-marginatæ obtusiusculæ, intimæ subulatæ apice + violaceæ, *glandulis sat longis subobscuris gracilibus confertis et pilis sparsis* v. *paucis longis* subobscuris (præcipue in squamis exterioribus et versus apices interiarum evolutis) obtectæ, dorso basique sparse — sat dense floccosæ. *Calathidium valde radians pauciflorum. Ligulæ* marginales extus ± anguste at intense coloratæ, *eximiæ laceratæ.*

En synnerligen vacker form af egendomligt utseende, utmärkt framförallt af sin späda växt, små, *fåfjälliga, smala* holkar med äggrund bas och ytterst glesa, *starkt radierade* korgar.

Bladen äro små, fina, de yttre med glest eller nästan intet stjernludd, de innersta deremot rätt gråludna. Stolonerna äro vanligen korta men fina med små, föga decrescerande blad. Stjelken är nedtill tätt stjernluden och till något ofvan midten eller längre upp temligen rikligt hårig af utstående, ljusa, långa hår och klädd af vaxgula, glesa glandler. Uppåt tilltaga glandlerna i mängd, bli mörkare och ganska vexlande till storlek. Stjernluddet aftager deremot och i ännu högre grad håren, hvilka bli långt svartfotade. Stundom saknas de närmare holken nästan alldeles. På holken, hvilken är ännu tätare glandelhårig, äro de af samma utseende som på stjelkens öfre del och anträffas mest på de yttre, något utstående fjällen och mot spetsen af de inre. I lefvande tillstånd får formen sitt mest egendomliga utseende af de ytterst glesa och långa kantligulæ. Oaktadt sin egendomliga habitus, ansluter den sig med hänsyn till sina karaktärer närmast till föregående former och torde vara närmast beslägtad med *H.* * *æruginicolor.*

Varierar med gråare till mörkare holkar. Anträffad i några få grupper på mossig, sparsamt gräsbevuxen mark i kanten af granskog vid Malmslätt i Kärna socken, Östergötland samt vid Smedstad i S:t Lars socken, rikligt.

Hybrider af H. Pilosella med H. Peleterianum och H. Auricula.

H. lincopiense *n. hybr.*

(= H. trichoscapoides × sabulosorum).

Denna tydliga hybrid påträffades 1886 i Linköpings Trädgårdsförening, men endast i tvenne exemplar, växande bland ett mindre antal stånd af *H.* * *trichoscapoides* bland talrika exemplar af *H.* * *sabulosorum.* Äfven funnen 1889 i ett exemplar. Habituelt är den mest lik den senare med grofva, korta stoloner, försedda med jemnstora blad, såsom hos

denna, eller föga decrescerande. Den af det täta stjernluddet temligen gråa färgen på holken liksom holkfjällens form påminna äfven om denna, men de senares hårbeklädnad, äfvensom stjelkens och bladens, erinrar mest om den hos *H. * trichoscapoides*. Om den senare påminner äfven blomfärgen.

H. psilophyllum G. Andersson in litt. *n. hybr.*

(= H. Auricula × crassescens).

Caulis humilis — sat altus (5—22 ctm.), crassiusculis — gracilis, ± *alte furcatus* plerumque 2-cephalus v. interdum simplex, ± coloratus, inferne leviter stellatus *setulis tenellis longis sat densis et glandulis sparsis* obtectus, *superne pedunculisque setis obscuris densis* vestitus et *dense — conferte glandulosus*, ± dense floccosus. *Folia glaucescenti-viridia*, exteriora ± anguste spathulata — lingulata obtusa, interiora ± lingulato-lanceolata obtusiuscula v. ± acuta sæpe undulata et subdenticulata apice ± plicato, *supra glabra v. basin versus rare pilifera, subtus* margineque *pilis longis albis ± sparsis* obtecta, *efloccosa. Stolones* ± longi graciles *microphylli. Involucra* 8—9 (—10) mm. longa *obscura, subcrassa*, basi ovoidea. *Squamæ* exteriores late albido-marginatæ, interiores dorso lato obscuro ± viridi-marginatæ, sat latæ obtusæ — obtusiusculæ, *setis ± longis obscuris* apice albidis *sparse — dense obtectæ, conferte — creberrime glandulosæ* et dorso *sparse stellatæ. Calathidia* 25—30 mm. D., ± læte lutea. *Ligulæ marginales* exstriatæ conspicue *laceratæ.*

En synnerligen utmärkt form, hos hvilken karaktärer af *H. Auricula* (coll) och *H. * crassescens* äro temligen oförmedladt förenade. Habituelt står den närmast den senare, men är spädare och för öfrigt lätt skild genom saknaden af stjernludd på bladens undersida. Frånsedt den något rikare hårigheten liknar den till bladens beklädnad och delvis äfven till deras form *H. Auricula;* till öfre delen är den deremot en nästan trogen afbild af *H. * crassescens* och är otvifvelaktigt hybrid af dessa båda arter.

Särskildt karakteristiskt för densamma är den svaga hårigheten och saknaden af stjernludd på bladens undersida samt den tätt hopade mörka hårigheten på holkar och skaft.

Anträffad och urskild af kand. G. Andersson 1886 vid Jakobsberg i Södermanland på denuderad, lerblandad sand och samma år af lektor S. Almquist vid Gottsunda bro i Upland, der den förekom ganska ymnigt. Den upländska formen är något spädare än formen från Jakobsberg men i öfrigt likartad.

Vid Lärbro på Gotland är sedermera af S. Almquist en form insamlad, hvilken endast i några få afseenden afviker från ofvanstående hufvudsakligen genom i spetsen svagt färgade holkfjäll och svagt rödstrimmade kantligulæ, mörkare blomfärg samt genom förekomsten af sparsamma, stundom tätare stjernhår på bladens undersida. På stolonernas blad äro stjernhåren derjemte ganska rikligt förhanden, hvaremot de hos formen från Jakobsberg här uppträda endast sparsamt. Vid Lärbro är äfven *H. * crassescens* funnen.

B. Cauligera N. P.

a) Cauligera humilia N. P.

II. Auriculina N. P.

Angående denna grupp se NÄGELI & PETER l. c. p. 115. Hit föres här äfven *H. floribundum* WIMM. & GR., hvilken af N. P. ställes såsom mellanart i närheten af *H. florentinum* ALL. Våra skandinaviska former af den förstnämnda stå utan tvifvel närmare *H. Auricula* än de äro förbundna med andra arter, hvarför jag finner denna anordning lämpligast. Med *H. collinum* GOCHN. synas de äga större slägtskap än med *H. florentinum*. Genom denna anordning erfordras i den af N. P. gifna diagnosen på gruppen likväl ingen ändring eller utvidgning.

H. AURICULA L.

Denna art, som utan tvifvel näst *H. umbellatum* är slägtets i Skandinavien mest utbredda och allmännaste, förekommer äfven inom området i rikligt individantal och allmänt spridd. Liksom öfverallt annorstädes är den äfven här splittrad i en mängd mer eller mindre differentirade former, hvardera representerade enheter af ganska skiljaktigt värde. Tyvärr har jag egnat mycken liten uppmärksamhet åt desamma, hvarföre jag här endast kan lemna en antydan om de mera utbredda och oftare iakttagna formerna.

Allmännast torde inom området de former vara, hvilka gruppera sig kring *subsp. Auricula* L., hvilken NÄGELI & PETER i ofta anförda arbete och NORRLIN i Adnot. de Pilos. Fenn. uppfatta såsom artens mest typiska form[1]. Utmärkt genom sina små korta trubbfjälliga glandulösa holkar, kort glandelhariga skaft och mer eller mindre bredt blekkantade fjäll. Den uppträder allmänt såväl på slätt- som i skogsbygden, mestadels på friskare eller fuktigare öppna marker. Närmast i individrikedom och utbredning torde komma de former, hvilka kunna innefattas i *subsp. melaneilema*[2]. Hithörande former äro utmärkta genom breda, mörka fjäll och större holkar, hvilka äro medelmåttigt glandelhariga af vanligen längre glandler och ofta äfven sparsamt hariga. Dylika former äro inom området flerestädes anträffade, talrikast i skogsbygden.

I denna senare, der arten uppträder ytterligt allmänt på friskare eller fuktiga lokaler på såväl öppna marker som i skuggigare skogsängar, äro en större mängd andra

---

[1] Den finnes utdelad af A. PETER i Hier. Nægeliana, Piloselloidea n. 63, 187; J. P. NORRLIN, Herb. Pil. Fenn. n. 21, 22 och C. J. LINDEBERG, Hier. Scand. exs. n. 5.

[2] N. P. anförda arbete sid. 186 och A. PETER, Hieracia Nægeliana, Piloselloidea n. 66.

former iakttagna, hvilka ej kunna inordnas under ofvanstående. Men då jag äger allt för ringa kunskap om dem, måste jag här lemna dem åsido. Endast följande, hvilken jag påträffat i ganska rikligt individantal och funnit ganska lätt att igenkänna, anser jag mig böra närmare omnämna.[1]

H. * sundense *n. subsp.*

Caulis elatus ad 35 ctm. altus, 0—1-folius, infra folium caulinum *setis albis* ± *densis* — *sparsis* obsitus, *rare* — *sparsim glandulosus*, superne *glandulis densiusculis* obtectus setis longis *obscuris* — *nigris* ± *sparsim vestitus* et rarissime floccosus, sub anthela *dense* — *conferte glandulosus* ± *setulifer*. *Anthela* 2—3-cephala *ramis approximatis* acladio 5—10(—30) mm. longo *æquantibus* v. *parum superantibus* dense floccosis, *conferte glandulosis* et *setis* ± *obscuris raris* — *sparsis* (v. nullis) obtectis. *Involucra* obscura *sat lata;* squamæ latæ *atrovirides*, exteriores ± albido-marginatæ, ± lanceolatæ obtusæ, basales et intermediæ basin versus sparse, reliquæ rarissime stellatæ, *setulis longis et* ± *longe obscuris raris* — *sparsis (v. densiusculis)* obtectæ, *mediocriter glandulosæ*. *Folia* angusta basi ± sparsim ciliata v. epilosa. *Stolones* ± colorati sparsim pilosi et glandulosi. *Calathidia obscuriora* quam in subsp. typica.

Särdeles utmärkt genom sin mer eller mindre spensliga växt, mörkt glaucescenta blad, sin isynnerhet nedanför stjelkbladet ganska håriga, upptill glest mörkhåriga, höga stjelk och temligen mörka, glest eller sparsamt långhåriga holkar på korta skaft. Genom sin från den typiska *H. Auricula* afvikande, rikligare beklädnad af mörkare borsthår får den isynnerhet till öfre delen ej obetydlig likhet med *H. * suecicum* FR. De smala bladens färg och form, stolonbildningen, holkens beskaffenhet samt det allmänna utseendet visa dock att den är en verklig *H. Auricula*.

Inom denna art står den onekligen närmast *H. * melaneilema* N. P., till hvars hårigare former den ansluter sig.

Anträffad i skuggigare skogsängar i Ydre i Östergötland såsom vid Sunds Södergård, Sundstorp och Lofåsa m. fl. ställen i Sunds socken samt vid Lindekullen i Rinna socken.

H. FLORIBUNDUM WIMM. & GR.

Denna art är inom Skandinavien representerad af ett större antal former, hvilka af N. P. i ofta anförda arbete sammanförts till en särskild grupp (grex), efter den tidigast kända formen af dem benämd *suecicum*.

[1] De i mina Hier. exs. fasc. I, n. 18, 19, 20 utdelade formerna tillhöra närmast hufvudformens variationsområde.

Af denna formgrupp förekommer inom området en underart *H.* * *suecicum* Fr. med tre former. Men innan jag inlåter mig på deras framställning, anser jag mig för att klarlägga min uppfattning af ifrågavarande former böra inga på en närmare kritik af N. P:s behandling af dem.

Hvad först beträffar *H. suecicum α. genuinum 1) normale* N. P. l. c., så föres hit:

1) Exemplaren i H. N. IX: 7 och H. N. XV: 11.

2) Hier. Eur. exs n. 14 och 14 b.

Angående de förstnämda föres på annat ställe af N. P. exemplaren i H. N. IX: 7 äfven till *H.* * *ciliatifolium* och onekligen böra dessa på grund af sin rikliga hårighet och betydligt afvikande habitus m. m. skiljas från den egentliga *suecicum*. Exemplaren i H. N. XV: 11 torde dock åtminstone ex parte böra föras till den egentliga *suecicum*. Denna senare form har också af E. Fries sjelf (se anf. st. i H. N.) och sedermera allmänt af skandinaviska hieraciologer (S. Almquist, J. P. Norrlin, C. J. Lindeberg) uppfattats som artens typ. Hier. Eur. exs. n. 14 tillhör till större delen 3) *parcipilum* N. P.; n. 14 b har jag ej sett.

Hvad vidare 3) *parcipilum* N. P. beträffar så föres af dem hit:

1. *H. floribundum var. alpestre* Lbg. Hier. Scand. exs. n. 7.

2. *Pil. suecica var.* Norrl. Herb. Pilos. Fenn. n. 24, hvilken antagligen tillhör hufvudformen af 3) *parcipilum*.

3. *Pilosella hollolensis* Norrl. Herb. Pil. Fenn. n. 27, 28.

Med afseende på Lbg. Hier. Scand. n. 7, kan N. P:s citerande af detta nummer endast leda till en oriktig uppfattning af formen. Under detta nummer ligger nämligen i Lbg:s exsiccater åtminstone tre skilda former under tvenne namn: *H. florib. var. alpestre* a) *f. pratensis* och b) *f. collina*.

I de exemplar af Lbg. exs., jag sett, äro utdelade: i Riksmusei exemplar af exsiccaterna, under a) *f. pratensis* en alldeles tydlig *H. cochleatum* N. P. (= *Pil. cochlearis* Norrl. Herb. Pil. Fenn. n. 32—34);[1] i Upsala bot. mus. och Linköpings högre allm. elementarläroverks mus. ligger under samma n:r under a) *f. pratensis* en form, hvilken synes mig alldeles identisk med *Pil. suecica* var. Norrl. Herb. Pil. Fenn. n. 24. För denna senare form föreslår jag, att namnet *parcipilum* N. P. bibehålles.

Under b) *f. collina* ligger deremot en annan form, hvilken är alldeles identisk med *H.* * *scissum* N. P. l. c. (= *H. floribundum β.* Fr. *H. N. XIII: 8*).[2]

Hvad slutligen *Pil. hollolensis* Norrl. Herb. Pil. Fenn. n. 27, 28 beträffar, afviker denna form i flera afseenden såsom genom mörka stift m. m. och hela habitus så betydligt, att den måste anses tillräckligt väl skild för att bilda en egen underart.

Slutligen sammanföres af N. P. under *H. suecicum γ. isotrichum:*

1. *H. floribundum* Lbg. Hier. Scand. exs. n. 6.

2. *Pil. cochlearis* Norrl. Herb. Pil. Fenn. n. 32, 33.

Hvad den förstnämda angår äro af Lbg. i de flesta explr. af exsiccaterna, jag haft tillfälle att se, utdelade tvenne former: den ena motsvarande eller närstående den mörk-

[1] J. P. Norrlin, hvilken i Bidr. till Skand. halföns Hieracium-flora (p. 34) citerar detta nummer till *H.* * *cochleatum*, torde just ha haft sådana exemplar för ögonen, då N. P. antagligen sett den andra under samma nummer och littera liggande formen.

[2] Dahlst. Hier. exs. Fasc. I, n. 23, Fasc. III, n. 7.

holkiga form, J. P. NORRLIN i Adnot. de Pil. Fenn, p. 95 omnämner, torde böra föras till artens hufvudtyp, den andra afvikande genom blekare, smalare fjäll, ljusare och isynnerhet upptill rikligare harighet synes vara alldeles identisk med östgötaformen och kunde kanske få behålla namnet *isotrichum.*

Pil. cochlearis NORRL. l. c. n. 32, 33, kan deremot ej föras hit. Den afviker utom i andra afseenden äfven genom mörka stift och är onekligen att sammanföra med NORRL. Herb. Pil. Fenn. 34 samt bör med denna förenas under namnet *H. cochleatum* (N. P.) NORRL.[1]

H. *suecicum (FR.) emend.

H. suecicum FR. Symb. p. p. — FR. H. N. XV: 11 (p. p.?) — LBG. Hier. Scand. exs. n. 6. — Pilosella suecica NORRL. Adnot. de Pil. Fenn. p. 92 p. maxima p. (exclus. syn. H. N. IX: 7). — H. floribundum subsp. suecicum N. P. Die Pilos. Mittel-Eur. p. 695 p. minore p.

Af såväl E. FRIES' beskrifning i Symb. p. 16 som cit. af H. N. IX: 7 och de på angifna ställen upptagna fyndorterna synes framgå, att arten af honom gifvits en något större utsträckning, än flertalet nutida skand. hieraciologer gifva densamma.

Af en del uttryck såsom »*foliis planis obovatis*» ..... »*stylo fuscohispidulo*» synes framgå, att äfven en *mörkstiftig* form afsetts, hvilken, såsom den senare karaktären antyder, torde vara *H. *cochleatum* N. P. (= *P. cochlearis* NORRL.). Då derjemte denna senare form antagligen finnes i Upland och nyligen upptäckts i Södermanland är det ej osannolikt att individer af den äfven inga i sammansättningen af exemplaren i H. N. XV: 11, något som antydes af ordalagen på etiketten ... »*H. dubium H. N. IX: 7 forsan potius H. auricula majus, a quo hoc floribus fulvis radiantibus subtus rubrovittatis mox distinctum*».[2]

Vid Gottsunda i Upland, der dessa exemplar äro samlade, förekomma likväl, mig veterligt åtminstone, endast tvenne *gulstiftiga* former, hvilka båda finnes utdelade under n. 6 i åtminstone en del exemplar af LBG. Hier. Scand. exs. Den ena är mörkholkig, högväxt och glesharig och torde böra uppfattas som artens hufvudform. För den andra har jag förut föreslagit att bibehålla namnet *isotrichum.*

Då derjemte vid angifvandet af *H. suecici* utbredning (FR. Symb. p. 16) tydligt framgår att här äfven dessa senare eller närbeslägtade former hufvudsakligen afses, föreslår jag att för hela denna komplex af *gulstiftiga* former, hvilka äfven af J. P. NORRLIN i Ad. de Pil. Fenn. sammanfattats såsom *P. suecia,*[3] bibehålla namnet *suecicum,* och endast härifrån afskilja H. N. IX: 7 under namn af *H. *ciliatifolium* N. P.

---

[1] Här må omnämnas det intressanta fyndet af en form, hörande till denna art, vid Brännkär i Stora Malm s:n, Södermanland af kand. G. ANDERSSON (1888). — Detta är det sydligaste hittills kända växtstället för densamma i Sverige.

[2] Här afskiljas sålunda den till *H. suecicum* i Symb. förda, i H. N. IX: 7 utdelade formen.

[3] Såsom J. P. NORRLIN antydt, l. c. p. 94, är den i Epier. s. 20 beskrifna växten att hänföra till en annan art.

De trenne inom området förekommande formerna af *H. suecicum* Fr. sålunda begränsade äro:

α. genuinum N. P. l. c. *1. normale* N. P. l. c. p. 695 p. p. — H. floribundum Lbg. Hier. Scand. exs. n. 6 p. p. — Fr. H. N. XV: 11 (p. p.?)

Caulis erectus altus, inferne foliis 1—2 plerumque instructus et pilis *mollibus albidis sparsis*, superne *setis sat longis* basi *crassa nigricante sparsis* — *mediocribus* glandulis sparsis — densiusculis floccis rarissimis vestitus. *Folia* exteriora + spathulata interiora ± spathulata — lanceolata v. anguste oboblonga. *Anthela* ± *laxe paniculata* 3—12-cephala, ramis pedunculisque sat *crebre* glandulosis *mediocriter* stellatis et setis *sparsis* vestitis. *Involucrum* 7—8 mm. longum late cylindricum basi ovata, squamis sat obscuris latiusculis apice *obtusulis haud coloratis anguste viridi-marginatis* pilis v. setis longis nigris apice albidis sparsis — densiusculis, glandulis sat densis, floccis raris v. sparsis vestitis. *Stylus luteus*. *Ligulæ* marginales *estriatæ* (vel leviter striatæ).

Denna form förekommer vid Gottsunda nära Upsala och Jakobsberg i Brännkyrka socken, Södermanland.

Vid Klintehamn på Gotland har K. J. Lönnroth påträffat en form, väsentligen öfverensstämmande med den upländska och hvilken mahända torde höra dit. Den är funnen blott i ett par exemplar och förtjenar en närmare undersökning i naturen.[1]

β. isotrichum N. P. l. c. p. 695 p. p. — Lbg. Hier. Scand. exs. n. 6, p. p. — Dahlst. Hier. exs. Fasc. I, n. 21.

Caulis sat altus crassus — gracilis, inferne pilis albidis sparsis, superne setis nigricantibus densiusculis glandulis sat densis floccis + densis vestitus, infra medium 1—2-folius. *Anthela* paniculata *magis contracta* 3—6-cephala, ramis pedunculisque *glandulis sat densis setis parcioribus floccis densis* obtectis. *Involucrum* 7—9 mm. longum + late cylindricum basi ovoideo-rotundata v. subtruncata. *Squamæ sat angustæ late viridi-marginatæ* exteriores albidæ *acutæ* apice ipso obtusulo, *pilis albescentibus densis* — *densissimis*, *glandulis sparsis* — *sat densis*, floccis raris — sparsis obsitæ. *Stylus luteus*. *Ligulæ* marginales *concolores*.

Skiljer sig från föregående, i hvilken den i Upland tydligen öfvergår, hufvudsakligen genom lägre, gröfre växt, vanligen endast ett utveckladt stjelkblad närmare basen, mera sammandragen vippa samt ljusare större holkar med längre spetsigare fjäll, klädda af ljusare hår, och ljusare blomster.

I Östergötland har jag anträffat den vid Berg i Vreta socken. Den är vidare der funnen vid Malmslätt i Kärna socken (G. Andersson), hvilket är det sydligaste hittills kända säkra växtstället i Sverige. För öfrigt är den anträffad vid Brännkärr i Stora Malm socken, Södermanland (G. Andersson) och i Upland vid Gottsunda med flera ställen. Sannolikt hör äfven den af Fries (i Symb. p. 16) uppgifna formen från Omberg i Östergötland hit.

[1] Se härom K. J. Lönnroth, En botanisk resa i Småland och på Gotland i öfvers. af Kgl. Vet. Ak. Handl. 1882, n. 4, p. 56.

γ. *connectens* Norrl. Adnot. de Pil. Fenn. p. 92.

Caulis inferne rarissime pilosus, superne pilis sparsis glandulis densis — sat densis floccis densiusculis vestitus. *Anthela* paniculata 3—8-cephala *ramis arcuatis*, *dense — densiuscule glanduliferis* et mediocriter floccosis. *Involucra* sat *humilia viridi-obscura* 6—7 mm. longa *crasse cylindrica* basi rotundata v. truncata, squamis *angustis obtusis* viridi-marginatis, *glandulis sat densis*, *pilis albidis sparsis — mediocribus*, *floccis sparsis* vestitus.

Hufvudsakligen skild från föregående, med hvilken den genom mellanformer torde sammanbindas, genom mörkare blad, kortare holkar med trubbigare fjäll och böjda holkskaft. Blomster ljusa.

Är i Östergötland anträffad vid Söderköping mellan Ramundersberg och Ramundershäll (K. J. Lönnroth 1863). Samma form är äfven funnen vid Stockholm, Haga (K. Hæggblom). — Hithörande ff. förekomma äfven i Jemtland (C. F. Sundberg) och Vermland (H. Falk) samt Vesterbotten, Piteå (J. L. A. Degerman).

b) **Cauligera elata** N. P.

III. **Collinina** N. P.

Angående denna grupp hänvisas till N. P. l. c. p. 116.

H. AURANTIACUM L.

Med afseende på beskrifningen och artens omfattning hänvisas till N. P. l. c. p. 285.

1. **H. * aurantiacum** (L). *a.* **normale** N. P.

H. * aurantiacum (L). a. normale N. P. l. c. p. 288. — Lbg. Hier. Scand. exs. n. 11.

Förekommer i Skandinavien förvildad flerestädes i parker och trädgårdsanläggningar. Inom området funnen på följande ställen: *Gotland*, Visby; *Småland*, Kalmar, Berga i timotejaker (J. Johansson); Askeryd socken, Bordsjö; *Östergötland*, Linköping; Svanshals socken, Qvarntorp.

2. **H. * excelsius** Norrl.

Pilosella kajanensis Malmgr. var. excelsior Norrl. Herb. Pil. Fenn. n. 54, 55 et Adnot. de Pilos. Fenn. I, p. 119. — H. pyrrhanthes N. P. * diaphanum N. P. l. c. p. 342.[1] — H. * excelsius Norrl. Herb. Mus. Fenn. p. 119.

[1] Namnet *diaphanum* är redan förut af E. Fries användt för ett Archieracium och bör för detta bibehållas.

Rhizoma tenue. *Stolones* graciles subhypogæi rubroviolacei. *Folia* ± late oblonga vel oboblonga — lanceolata denticulata gramineo-viridia, supra margineque *pilis sat longis albis sparsis — densiusculis*, subtus *densioribus*, in nervo dorsali *sat densis* vestita. *Caulis* elatus, 30—50 ctm. altus, medio v. infra 1—2-phyllus, basi ± violaceus, *sparsim stellatus* et *glandulosus*, inferne *pilis mediocribus tenellis albis densiusculis — densis*, superne *rarioribus obscuris apice albidis*, sub anthela *glandulis pilisque obscuris sparsis — mediocribus floccis densiusculis* obtectus. *Folia* caulina latiora breviora in nervo dorsali sæpe *sparsim stellata*. *Panicula corymbosa* ± *composita*, sæpius laxa, 3—12-cephala, ramis pedicellisque *subtomentosis sparsim pilosis* et *mediocriter glandulosis*. *Involucrum* 8,5—9 mm. longum basi rotundatum, squamis *sat latis*, sat late viridi-marginatis apice ± obtusulo coloratis, *pilis nigris apice albescentibus sat densis* glandulis *densiusculis* et dorso *floccis raris ima basi sparsis* obtectis. *Calathidium* colore fere ut in *H. kajanense*, majus.

Synes stå alldeles emellan *H. aurantiacum* L. * *valdersianum* N. P. och *H. aurantiacum* L. * *kajanense* NORRL. och är säkerligen endast aflägset beslägtad med *H.* * *Blyttianum* FR. och närstående, i hvilkas närhet N. P. ställa den. De svenska exemplaren skilja sig i allmänhet från de finska endast genom något bredare holkfjäll och något mera stjernludd på stjelkbladens ryggnerver. Stjernludd saknas för öfrigt ej alldeles hos den finska formen.

Anträffad i *Östergötland* i Vestra Ryd socken, Tunarp i lundartad björk- och ekbacke mellan hasselbuskar samt i *Småland* i Höreda socken Smedstorp (C. O. U. MONTELIN) äfvensom i Barkeryds och Falleruds socknar, som det synes temligen allmän.

H. COLLINUM GOCHN.[1]

Angående beskrifningen och artens omfattning hänvisas till N. P. l. c. p. 298. Af denna art förekommer inom området en temligen utbredd form:

H. * collinum GOCHN. β. dimorphum (NORRL.).

H. elatum LBG. Hier. Scand. exs. n. 102. — H. pratense LBG., Hn. Fl. ed. 11 p. p. — Pilosella pratensis, f. dimorpha NORRL., Herb. Pil. Fenn. n. 77. — Pil. pratensis NORRL., Adnot. de Pil. Fenn. p. 139. — H. collinum GOCHN. subsp. dimorphum N. P. l. c. p. 310 p. p. — H. pyrrhanthes N. P. subsp. ostrogothicum N. P., l. c. p. 343.

I N. P:s ofta anförda arbete beskrifves denna utmärkta form på tvenne olika ställen, dels under namn af *H. collinum* subsp. *dimorphum* NORRL. (p. p., finska formen), dels under namn af *H. pyrrhanthes* subsp. *ostrogothicum* (svenska formen). För min del kan jag ej finna någon mera genomgående skilnad mellan dessa former, än att den senare ofta

[1] Se skälen för användandet af detta namn i NÄGELI & PETER, Die Pilos. Mittel-Europas p. 298.

är större och grofväxtare, något rikligare hårig samt har större, ofta tandade blad och stundom rödstrimmade kantligulæ.

Att på grund af denna otydliga skilnad fördela dessa båda former under olika artnamn, kan för ingen del anses berättigadt, lika litet som att uppfatta dem såsom skilda underarter. De äro endast på sin höjd att betrakta såsom tvenne geografiska racer af samma form. Då de äfven till sina vigtigaste karaktärer ansluta sig till *H.* * *collinum* GOCHN. (N. P. l. c.), men likväl afvika i några smärre afseenden från denna, finner jag lämpligast att upptaga dem som en varietet af denna under det af J. P. NORRLIN gifna namnet, *dimorphum.*[1]

Af C. J. LINDEBERG i Hn. Fl. ed. 11 förenas, men oriktigt, den svenska formen under namn af *pratense* TAUSCH med den i LBG. Hier. Scand. exs. n. 15 utdelade för svenska botanister välbekanta formen, hvilken ingenstädes i Skandinavien förekommer vild utan endast förvildad från botaniska trädgårdar såsom Upsala, Lund och Kristiania. I N. P:s anförda arbete sammanslås ofvannämnda finska form med denna senare under namn af *H.* * *dimorphum.* Den i LBG. exs. n. 15 utdelade formen är dock otvifvelaktigt skild och hör, hvarom man kan öfvertyga sig genom jemförelse med exemplaren i Hier. Nægeliana, Piloselloidea n. 85, 151 och 217, till den af N. P. i Die Pilos. Mittel-Eur. p. 308 uppställda underarten *colliniforme.*

Vi äga sålunda i Skandinavien tvenne skilda former af *H. collinum* GOCHN., nämligen subsp. *collinum* (= *H. pratense* AUCTT p. p. och *H. elatum* LBG. Hier. Scand. exs. n. 102), hvilken hos oss är verkligt vild, och subsp. *colliniforme* N. P. (= H. pratense LBG. Hier. Scand. exs. n. 15 et FR. Hier. eur. exs. n. 17), hvilken hos oss endast förekommer förvildad.[2]

Då N. P. föra vår svenska form under namn af *ostrogothicum* såsom subsp. under *H. pyrrhanthes,* till hvilken utom andra äfven *H.* * *Blyttianum* FR. föres, har detta antagligen skett till följd af den ofta framträdande röda färgen på kantblommorna och de mörka stiften. Men då formen har att framvisa så många väsentliga olikheter med *H. pyrrhanthis* öfriga former, finnes i de nyss nämnda karaktärerna enbart ingen grund att föra den hit. Hos den medeleuropeiska *H. pratense* har jag äfven (hos torkade exemplar) funnit lika mörka stift och ganska tydligt rödtoppade kantligulæ. Det synes för öfrigt ej vara en sällsynt företeelse, att sydliga former med i regel ofärgade kantligulæ på en nordligare lokal få strierade kantblommor. I Östergötland, der jag mangenstädes insamlat denna form, framträder färgningen af kantligulæ mestadels på öppna lokaler, mera sällan på artens vanliga växtplatser, friska lundartade löfängar.

Den svenska formen är vanligen grofväxt ända till 8—10 dcm. hög med ihålig lätt hoptryckt vid basen mer eller mindre rödfärgad stjelk. Stjelkbladen äro normalt 2, fästade nedom stjelkens midt, mer eller mindre bredt lancettlika eller oftast bredast ofvan midten med afsmalnande och sedan jemnbredt, men vid fästet något utvidgadt skaft. Stundom

[1] J. P. NORRLIN, i Adnot. de Pil. Fenn. p. 139, anser äfven att dessa båda former höra tillsammans och likaledes har S. ALMQUIST i Stud. öf. Sl. Hier. 1881, pagg. VIII, IX uttalat samma åsigt.

[2] Hit hör också *H.* * *Smolandiæ* N. P. l. c. p. 700 (= *H. collinum* FR. H. N. VI n. 10). Enligt muntligt meddelande af lektor S. ALMQUIST har otvifvelaktigt en förvexling af växtställena ägt rum och troligen äro exemplaren i H. N. tagna vid Upsala, ej i Småland.

uppstiga i skugga och bland gräs på stjelken ett par af rosettbladen, hvilka äro mer eller mindre bredt lancettlika, ofta groftandade, stundom ända till 16 ctm. langa och 4 ctm. breda men vanligen smalare, af saftigt grön färg. Stjelken är nedtill, liksom bladens ryggnerver och kanter, tätt och något styft hvitharig med haren ungefär af stjelkens diameter. Öfre delen af stjelken är klädd af glesare, under vippan tätare har med temligen lang mörk bas samt glesa, uppat tätare glandler och är för öfrigt glest, upptill tätt stjernharig. Bladens undersida är spridt, medelnerven tätare stjernharig. Vippan, som är mer eller mindre vid, mangblomstrig med 2—4 inflorescensgrenar (ordningar 3—4), är i början gyttrad och jemnhög, sedan gles med högt öfverskjutande grenar, hvilka äro glest mörkhariga, tätare glandelhariga och tätt stjernhariga. Holkarne äro mörka med i början äggrund sedan tvär bas. Fjällen äro mer eller mindre smalt grönkantade, rikt mörkhåriga, glesare glandelhariga, pa ryggen spridt men vid basen starkare stjernhåriga. Korgar mörkgula, radierade. Kantligulæ stundom i spetsen undertill mer eller mindre purpurfärgade. Stift brunaktiga, vid torkning ganska mörka. På näringsrik jord utvecklas ofta en till flera flageller. Stolonerna äro langa, smalbladiga, starkt färgade, krypande ofvan jord eller underjordiska. Odlad blir den ofta ofantligt hög och grofväxt, ända till 15 dem.

Allmänt utbredd i södra och sydöstra *Östergotland* och nordöstra *Smaland*. Anträffad pa följande ställen: *Östergotland*, S:t Annæ socken vid gamla kyrkan (N. C. Kindberg); Kärna socken, Gärdstorp (N. C. Kindberg och G. Andersson), de hittills kanda nordligaste fyndorterna; Sunds socken, Lofasa (af mig sjelf); Vestra Ryd socken, Tunarp och Krämarbo (K. F. Dusén); Kisa socken, Karleby (K. F. Dusén); Oppeby socken, Drabo (af mig sjelf); Atvid socken, Atvidaberg (N. C. Kindberg) och Adelsnäs (af mig sjelf); *Smaland*, Hannäs socken, Grefsäter (A. R. Dahlgren); Flisby socken, Näbbestad (K. J. E. Hultkrantz); Gladhammars socken, Fårhult flerestädes (K. J. Lönnroth); Odensvi socken, Odensviholm (C. Liljestolpe); *Gotland*, Mästerby kyrka (Fr. C. Ahlfvengren).

Ej känd i Skandinavien utom området (med undantag af Finland), savida ej en af M. Nilsson på Lunds kyrkogard tagen form hör hit. Möjligen torde den dock tillhöra *H. * colliniforme* N. P.

Hybrider mellan Pilosellina och Collinina.

H. STOLONIFLORUM W. K.

Jfr. Nägeli & Peter l. c. p. 323 och följande.

H. * Kindbergii *n. hybr.*

(= ? H. * aurantiacum L. × H. * venustum mihi).

Rhizoma elongatum sat tenue. *Stolones* plures epigæi sat graciles elongati valde et molliter pilosi vix colorati. *Folia* rosularia interiora anguste — oboblonge lanceolata denticulata, exteriora ± oboblonge — oblonge lingulata virentia sat mollia, subtus *sparsim — densius* stellata pilis *mollibus sat longis undique* obtecta, supra floccis rarissime obsita. *Folium caulinum* infra medium caulis sæpius insertum, subtus *subtomentosum* supra *leviter stellatum*. *Caules* plures elongati tenues, supra medium

furcati apice oligocephali, sæpius adscendentes. *Involucrum mediocrum*, 9—10 mm. longum, *obscure canescens — sat dilutum* basi rotundata, floccis + densis *subtomentellum* pilis fuscescentibus v. canis sat longis *confertis mollibus* glandulis *minutis sat densis* v. *rarioribus* obtectum. *Squamæ* angustæ acutæ, interiores apice coloratæ subobscuræ + anguste viridi-marginatæ. *Pedicelli* molliter pilosi et minute glandulosi. *Calathidium* sat magnum ad 30 mm. D., eximie radians. *Ligulæ* marginales ± laceratæ subtus intense purpurea supra rufæ, interiores fulvo-croceæ apice purpureo-punctatæ.

En synnerligen prydlig hybrid, utmärkt af sina ljusgrå till gråsvarta, täthåriga holkar, stora, utåt mera brunröda, inåt mörkt saffransgula korgar, lifligt gröna, inre tydligt småtandade blad samt talrika flageller och stoloner.

Från *H.* * *aurantiacum* har den korgarnes och bladens färg, från *H.* * *venustum*, hvilken med all sannolikhet är den andra af föräldraarterna, har den erhållit den mjuka, fina och täta harigheten, stjernluddet samt holkarnes och bladens form. Stolonerna påminna äfven till form och beklädnad om den senare. Upptäckt af lektor N. C. Kindberg i Linköpings Trädgardsförening, der den på en torrare gräsplan förekommer i sällskap med *H.* * *venustum* och *H.* * *aurantiacum*, hvilken derstädes är rikligt förvildad. Under årens lopp har den på vegetativ väg spridt sig och bildar nu en temligen tät matta af omkring 1/3 meters genomskärning. Är fullkomligt steril på fyndorten. Exemplar, planterade i Bergianska Trädgården vid Stockholm, sätta dock en och annan väl utbildad frukt.

IV. **Cymosina**.

Angående gruppens karaktärer och omfattning hänvisas till N. P. l. c. p. 116 och 807.

H. CYMOSUM L.

Rhizoma verticale v. obliquum crassum. *Innovatio* per rosulas sessiles et gemmas clausas (et interdum stolones hypogæos?). *Caulis* altus — elatus floccosus + longe setoso-pilosus. *Anthela* plerumque *umbellata* (v. interdum subpaniculata) longe pilosa et haud raro etiam glandulosa. *Folia rosularia* lutescenti-viridia — subprasina, exteriora minora + spathulata — lingulata, intermedia + oblongo-lanceolata, intimum + lanceolatum acutum simul longissimum, omnia plerumque sat dense *setoso-pilosa* in utraque pagina ± *floccosa*. *Involucrum* gracile squamis latis — latiusculis + obscuris — dilutis sparsim — dense floccosis + dense pilosis et rarius glandulosis v. fere eglandulosis, raro solum glandulosis. *Pili involucri* longi *basin versus molliores* plerumque diluti *dense congesti*. *Flores* concolores. *Stylus* luteus.

Utmärkande för hithörande former är den rikliga och långa hårigheten på bladen och stjelken, åtminstone dess nedre del, vanligen äfven i vippan, hvilken hos de mera utpräglade formerna är flocklik.

Den först i denna grupp ställda formen, *H. * holmiense*, representerar i vår flora renast artens typ. *H. * Dusenii* är, på samma gång den äger stor likhet med denna, att anse som en öfvergångsform till *H. * stiptotrichum β. oelandicum* och *H. * tabergense*, hvilka mindre rent framställa cymosumtypen. *H. * stiptotrichum* sjelf och *H. * heterotrichum* äro visserligen såväl i allmänna karaktärer som habitus att hänföra till *H. cymosum*, men ansluta sig äfven i flera afseenden till former af *H. macranthelum* och *H. pubescens*.

Hvad de återstående formerna beträffar, nämligen *H. * leptadenium*, * *setigeriforme*, * *mollisetum*, * *Uplandiæ* och * *subechioides*, torde de i mer eller mindre grad vara beslägtade med *H. setigerum*, *echioides* och närstående. Flertalet af dessa sistnämda stå med afseende på vippans utbildning äfvensom i andra afseenden morfologiskt lägre än de förut nämnda formerna och endast *H. * mollisetum* uppnår i morfologiskt afseende en högre ställning, nästan lika hög som *H. * holmiense*.

Vid fortsatta undersökningar skall måhända visa sig, att dessa sistnämda och flera hithörande, vår floras ännu på långt när ej tillräckligt kända former, tillhöra en hos oss särskildt utbildad, från den äkta *cymosum* skild formgrupp. Men med vår nuvarande kännedom om dem synes dock för närvarande bäst under kollektivarten *cymosum* förena alla dessa former, hvilka oaktadt sina olikheter, dock äga så mycket väsentligt gemensamt.

1. **H. * holmiense** (N. P.).

H. cymosum L. subsp. cymosum L. γ. holmense N. P. Die Pil. Mitt.-Eur. p. 402. — H. cymosum var. Fr. H. N. XIII: 15 p. p. sec. N. P.[1]

Caulis erectus rigidus, 4—7 dcm. altus, ad medium v. supra 2—4 folius, inferne pilis *densissimis* patentibus mediocribus v. longis *hirsutus* sat floccosos, superne pilis *sparsioribus* glandulis solitariis et floccis densiusculis vestitus, infra anthelam ± obscure coloratus ± dense floccosus et glandulis *sparsis — densiusculis* setulisque ± *obscuris longis* (3—3,5 mm.) *sparsis — frequentioribus* obtectus. *Anthela* plerumque *umbellata*, uno alterove ramo distante, ± *contracta* postea sublaxa, ramis superantibus et acladio c. 10 mm. longo *sat dense floccosis* viridi-canis, glandulis parvis *densiusculis* pilis longis *raris — sparsis* obtectis, pedicellis sub involucro parcius glandulosis pilis *longissimis* mollibus tenellis et iisdem firmioribus subobscuris — albescentibus ± *densis — confertis* vestitis. *Involucra* parva et gracilia, angusta 5,5—6 mm. longa, ± obscura v. *viridi canescentia, basi ovoidea* v. plerumque *in pedicellum* apice ali-

[1] Enligt N. P. ligga under detta nummer i Münchenermuseets explr. af H. N. dels denna form dels *H. * umbelliflorum* N. P. I Riksmuseets i Stockholm explr. ligga deremot en *mollisetum*-artad form och en annan, hvilken antagligen är *H. * Uplandiæ* N. P.

quantulum *incrassatum attenuata* postea rotundata, ima basi sparsim et minute glandulosa *dense floccosa densissime* et *molliter albido-villosula*, superne glandulis *sat densis* longioribus pilis *sparsioribus* et floccis densiusculis ubique obtecta. *Squamæ* + obscuræ exteriores anguste interiores late viridimarginatæ ad apicem obscuriores ± acutæ v. apice ipso obtusiusculæ. *Folia rosularia* florendi tempore sæpe pauca (3—5), exteriora ± obovato-lanceolata, interiora angustiora oblanceolata — lineari-lanceolata, *viridia*, supra *setis densis* 2—3 mm. longis floccis *raris* — *sparsis*, subtus pilis interdum *densioribus* in nervo dorsali sat confertis et floccis *sparsis* — *densiusculis* obtecta. *Folia* caulina ± lineari-lanceolata acuta sparsius pilosa et densius floccosa. *Innovatio* per rosulas sessiles. *Calathidium* sat luteum plenum, 15 mm. D. *Flores* haud raro tubulosi.

Af alla svenska *cymosa* står denna utmärkta form närmast den af N. P. l. c. såsom typ för artkomplexen uppstälda tyska formen. Med denna har den bland annat gemensamt de små holkarne, hvilka i yngre stadier *med småningom afsmalnande bas öfverga i de upptill något tjockare holkskaften*, hvarigenom den i allmänhet lätt skiljes från närstående svenska former. Fran den tyska formen är den bland annat väl skild genom något större och mörkare holkar, rikligare och oftast gröfre glandler samt längre och något styfvare mörkare har i vippan, äfvensom gröfre växt. Mest karakteristiskt är holkarnes utseende, hvilket framkallas genom den egendomliga fördelningen af indumentet. Deras vid basen af tätare stjernludd och tätt hopade ljusa, fina har, ljusare färg afbryter isynnerhet hos yngre holkar ganska skarpt mot den öfre delen, hvilken är mörkare genom glesa hår, sparsammare stjernludd, kraftigare mörka glandler samt de oftast mörkspetsade fjällen. Till det egendomliga utseendet bidrager äfven den på holkskaftens öfre del tätt under holkarne hopade harigheten. Äfven hos andra *H. cymosi* former träffas samma egendomliga fördelning af indumentet, ehuru ej så utpräglad som hos denna.

Vippan, hvilken under sjelfva blomningen är nagot sammanträngd, glesnar efter hand och är vid fruktmognaden ofta ojemn. Rosettbladen äro utom de yttre i allmänhet smala, mer eller mindre smal- och långskaftade, vanligen smalare än hos följande. I deras veck utvecklas vid blomningen små rosetter äfvensom mer eller mindre långa, nedliggande flageller, hvilka i början ha utseende af stoloner, men pa hösten till större delen synes utveckla sig till verkliga flageller. Stundom komma de ej till utbildning utan afvissna tidigt, såsom förhållandet är hos många andra former af *H. cymosum*.

Sitt egentliga utbredningsområde synes denna form hafva i Mälaretrakten, synnerligast i sydöstra *Upland* och Stockholms skärgård der den flerestädes är ymnig (S. ALMQUIST). Vidare är den funnen i *Södermanland*, Stafsjö bruk samt i Stora Malm socken, vid Strängsjö m. fl. ställen nära Östergötlands gräns (G. ANDERSSON), hvarföre den sannolikt är att påträffa äfven i nordöstra delen af detta landskap.

2. H. * Dusenii N. P.

H. cymosum L. subsp. Dusenii N. P. Die Pil. Mitt.-Eur. p. 406. — H. cymosum L. var. LBG. Hier. Scand. exs. n. 107.

Caulis suberectus sat gracilis sæpe sat firmus, 40—60 ctm. altus, ad medium 2—3 (—4) foliis, inferne *sat dense* pilis longis albidis pilosus sat floccosus, superne pilis *sparsis — densiusculis* + obscuris glandulis *solitariis* floccis sat numerosis obtectus, infra anthelam glandulis *raris — sparsis* pilis ± *sparsis — densiusculis obscuris* 3—3,5 mm. longis vestitus, sat dense floccosus. *Anthela umbellata — subumbellata*, ramo uno alterove distante aucta, aliquantalum *laxa* ramis + superantibus tenuibus rectis cum acladio 13—15 mm. longo *dense floccosis* glandulis *sparsis* et pilis *mollibus longis* basi sat longe obscuris + *sparsis* obtectis, pedicellis glandulis *sparsis — sub densiusculis* sæpe minutis pilis *longissimis* sat tenellis fuscescentibus v. albidis *sat densis* et præsertim sub involucro magis congestis vestitis, + tomentosis. *Involucra* 6—7 mm. longa, + *obscura* — obscure canescentia sat gracilia cylindrica basi *ovoidea — rotundata* postea *subtruncata*, ima basi *sat floccosa*, pilis albidis *tenellis densis* glandulis *raris immixtis* vestita, superne *sparsius pilosula sat dense glandulosa* et floccis sparsis in dorso densioribus stellata. *Squamæ* + *latæ acutæ* v. apice ipso obtusiusculo + anguste viridimarginatæ. *Folia* rosularia 4—6 prasino-viridia, exteriora + late obovato-lanceolata breviter acuta, interiora + oblongo-lanceolata, intimum + anguste lanceolatum sat longe acutum, omnia + longe et sat anguste petiolata, supra *setis* 4—5 mm. longis *densis obtecta* floccis *raris adspersa*, subtus *pilis* mollibus *sat densis* in nervo dorsali sat dense floccoso confertioribus vestita, ceterum mediocriter v. sparse floccosa. *Calathidium* sublæte luteum.

Är mycket närstående föregående, från hvilken den hufvudsakligast skiljes genom vid blomningstiden flera, bredare, längre och tätare håriga samt mindre stjernhåriga rosettblad, färre stjelkblad samt mera likformigt grågröna till gråsvarta holkar, derigenom att hår, stjernludd och glandler äro mera jemt fördelade öfver holkfjällen. Hården och stjernluddet äro visserligen något tätare samlade mot holkarnes bas, men aldrig med den skarpa motsats mellan holkens öfre och nedre del som hos föregående. Derjemte hafva holkarne oftast äfven i yngre stadier mera rundad bas äfvensom bredare fjäll samt äro i allmänhet större. Vippan är vanligen ej heller regelbundet eller fullständigt flocklik, utan oftast äro de nedre grenarne aflägsnade från hvarandra och endast de öfre flocklikt ställda. Inflorescensgrenarne äro derjemte rakare och bilda spetsigare vinkel mot stjelken än hos föregående. Ehuru dessa båda former genom sina kännetecken stå hvarandra mycket nära, tvekar jag ej att på grund af deras afvikande habitus och olika utbredning, åtminstone tills vidare (i likhet med NÄGELI & PETER), uppföra dem under skilda namn.

Inom området är ifrågavarande form funnen på följande ställen: *Östergötland*, Norra Vi socken, Kyrkohogmalen (K. F. DUSÉN); *Småland*, Madesjö socken, Orrebäck, Ellebäck och Mellan-Orsjö (K. J. LÖNNROTH); Kalmar, Ryssbylund (A. EGERSTRÖM); Göteryd (C. MELANDER). En sannolikt hithörande form är insamlad i *Blekinge*, Spjutbygd (H. G. LUBECK).

3. **H. * stiptotrichum** Almqu. *n. subsp.*

Caulis subgracilis — sat crassus ± firmus erectus plerumque leviter flexuosus 40—60 ctm. altus infra medium 2—3 folius, inferne pilis *horizontalibus longis albidis tenellis dense hirsutus* sparsim — sat dense floccosus, superne *pilis mollibus albidis densiusculis — sparsis* et *glandulis solitariis — sparsis* obsitus sat floccosus, infra anthelam *pilis firmioribus longis ± obscuris* et *glandulis densioribus* obtectus ± *tomentosus*. *Anthela* alte v. profunde umbellata sæpe uno alterove ramo distante aucta, sat *magna* postea laxa basi bracteis subfoliaceis haud raro suffulta, acladio 15—40 mm. longo, ramis longis + patentibus *subarcuatis* superantibus pedicellisque brevibus *approximatis* ± dense tomentosis glandulis *inferne sparsis superne densiusculis — sat densis* pilis *mollibus albidis sparsis* v. sub involucro *densiusculis — densis* obtectis. *Involucra* + lata cylindrica basi rotundata postea truncata *brevia* 6,5—8 mm. longa ± obscure v. dilute *canescenti-viridia,* pilis *mollibus albidis v. fuscescentibus* basin versus *densius congestis* superne *sparsioribus — raris* vestita et *glandulis brevibus densis* superne *frequentioribus floccis* ima basi *sat densis — densis* ceterum in dorso squamarum *sparsis* obtecta. *Squamæ* sat latæ + lanceolatæ, intermediæ apice obtusulæ, intimæ acutæ dorso angusto apicibusque obscuræ ceterum plerumque late viridi-marginatæ. *Folia rosularia* læte viridia 6—8, exteriora ± anguste obovato — spathulato-lanceolata, intermedia + oblonge lanceolata interiora anguste lanceolata — lineari-lanceolata, supra *setis sat densis — densis*, 2—3,5 mm. longis floccis *raris minutis* obtecta, subtus *pilis mollioribus* in nervo dorsali frequentioribus et *floccis densiusculis* vestita. *Folia caulina* plerumque lineari-lanceolata, subtus densius floccosa et parcius pilosa. *Calathidium* parvum — sat parvum luteum, *eximie radians*. *Ligulæ* marginales parum laceratæ.

Denna vackra och utmärkta form, hvilken inom Skandinavien äger en ganska vidsträckt utbredning, kännetecknas genom den fåbladiga stjelken och de jemförelsevis talrika rosettbladen, hvilka jemte vid blomningen och senare ur bladvecken utvecklade rosetter och korta nedliggande stolonartade, sedermera till bagböjda flageller utvecklade bildningar, äro samlade till en mer eller mindre rik bladtufva, vidare genom den vanligen redan tidigt glesa och långa vippan, hvars grenar sedermera sträcka sig långt öfver akladiet och i sina toppar bära korgarne flockl‌ikt samlade på jemförelsevis korta skaft, medelstora korta holkar af en karakteristisk ljusare eller mörkare gråaktigt grön färg samt i ögonen fallande *glesa* korgar. Fjällen, isynnerhet de inre, hafva breda gröna kanter (endast en mer eller mindre smal strimma utefter ryggen samt spetsarne äro mörkfärgade) och äro vid de yttres bas tätt, utefter den mörkare ryggen glest stjernhåriga. Håren variera i längd och täthet, men äro alltid tätast hopade vid korgbasen och på skaftets öfre del, hvaremot glandlerna på holkarne äro talrikast mot fjällspetsarne. De variera för öfrigt än ljusare, än mörkare. Vestsvenska former synes oftast hafva tätare, östsvenska glesare indument.

Ofta äro fåblomstriga grenar utvecklade från de öfre stjelkbladen och ofta sitta 1—2 smärre grenar straxt nedanför flocken, hvilken ej sällan, da den nedat är bättre begränsad vid sin bas är stödd af några stundom stora, bladlika bracteer.

Med följande form är den nära beslägtad, äfvensom med *H.* * *heterotrichum*. De östsvenska formerna med sin ofta glesare harighet, skulle kunna uppfattas som mellanformer till dessa. Med *H.* * *leptadenium* har den manga likheter till indumentet, men är i allmänhet lätt skild fran denna, hvilken är att anse som paralellform till *H.* * *setigeriforme*, bland annat genom sin vida och ofta djupa, rent flocklika vippa med nagot bagböjda grenar, hvilka bilda trubbigare vinkel mot stammen. Vid odling förändras den endast i kvantitativt hänseende. Redan under sjelfva blomningen utbildas ur rosetten ganska langa, kraftiga, nedliggande, rikt bladbärande stamdelar, hvilka i början ha utseende af stoloner, men sedan visa sig vara flageller. Sedan de en tid fortvuxit utefter marken utan att sla rötter, böja de sig pa hösten (i Augusti eller senare) rakt uppat, äro äfven pa den uppstigande delen beklädda med talrika blad och sluta i en mer eller mindre rikblomstrig flock. Jemte dessa äro pa hösten korta rosetter utbildade. Exemplar, hvilka odlades vid Linköping pa vanlig trädgardsjord af frukter fran Dalsland, utdogo redan i andra aret, ett anmärkningsvärdt förhallande, da formen förekommer vild i närheten. Det vill häraf synas, som om denna anderordnade vestsvenska form skulle vara i någon man ömtålig för östra Sveriges klimat.

Inom omradet anträffad i *Östergötland*, Husbyfjöl på kanalbanken (P. DE LAVAL); Qvillinge socken (P. E. HERFURTH); *Småland*, Loftahammar socken, Horsö (N. C. KINDBERG). Utom området anträffad i *Upland*, såsom i Stockholms skargard (Djurö, Skarpo, Dalarö), der den enligt S. ALMQUIST pa sina ställen förekommer ymnigt, vidare vid Sigtuna (M. FLODERUS), Stafsnäs på Fogelbolandet (K. FR. THEDENIUS) och vid Upsala (C. A. ANDERSSON); *Dalsland*, Skalleruds socken, Upperud, ymnigt (A. FRYXELL); *Vestergötland*, Halleberg, Lindås (A. S. TROLANDER och A. G. ELIASSON). En sparsammare hårig form är af mig funnen i *Norge*, Torpen, i sällskap med en liknande form af *H.* * *heterotrichum*.

β. oelandicum n. var.

Caulis elatus 45—70 ctm. altus rigidus infra medium 2—3 folius, inferne *pilis densis* patentibus longis floccis sat densis, superne pilis *sat densis — densiusculis* floccis sparsis obtectus, infra anthelam ± *dense floccosus setis obscuris sat longis sparsis glandulis sparsis* (— densiusculis) obsitus. *Anthela* umbellata v. subpaniculata plerumque maxima pleiocephala ramis subarcuatis valde superantibus + dense canofloccosis setis *obscuris longis sparsis passim frequentioribus* glandulis plerumque *sat validis nigris sparsis — densiusculis* obtectis, pedicellis *densius setuliferis sat glandulosis. Involucra* 7—8 mm. longa latiuscula *e viridi plumbeo-cana* basi rotundata postea truncata *sparsim — sat dense albido- v. fuscescenti-pilosa,* superne parcius fusco-pilosa, ceterum glandulis *nigris sat densis* superne densioribus vestita et pube albido ubique deorsum dense sursum sat dense stellata. *Squamæ* latiusculæ lanceolatæ acutæ apice ipso obtusulo dorso obscuro, exteriores anguste interiores late viridi-marginatæ. *Acladium* 10—17 mm. longum. *Folia rosularia* ± oboblongolanceolata, *supra setis densis* 2,5—3,5 mm. longis *floccis parcis*, subtus pilis mollioribus sat densis floccis densiusculis — sat densis obtecta. *Folia caulina* plerumque lineari-lanceolata basi sæpe lata affixa, longe acuta. *Calathidium* parvum luteum.

Ansluter sig ganska nära till föregående, under hvilken den på grund af sin ringa utbredning här ställes som varietet, ehuru den på grund af sina karaktärer mahända torde intaga en högre rang. Den skiljes hufvudsakligen genom bredare, mörkare gröna blad, kraftigare utvecklade men glesare glandler och tätare stjernludd på holkar och skaft samt öfverallt i vippan glesare, mörkare och längre hår. Stjelken är dessutom kraftigare, gröfre, vippan vanligen mycket rikblomstrig, regelbundet flocklik, eller rätt ofta något kvastlik med långt öfverskjutande, bagböjda grenar. Vippgrenarne äro dessutom längre ned förgrenade än hos föregående och korgskaften till följd deraf längre.

En något hårigare form närmande sig föregåendes sparsammare håriga former är funnen vid Borgholm på *Öland* (S. ALMQUIST). Typisk är den för öfrigt derstädes anträffad vid Mörbylånga och Högsrum (J. WICKBOM) samt i *Småland*, Kalmar vid Svaneberg (J. WICKBOM), Loftahammar socken, Horsö (N. C. KINDBERG) och i *Blekinge*, Nettraby (K. HELGESSON).

4. **H. * tabergense** *n. subsp.*

Caulis sat gracilis leviter flexuosus, 40—60 ctm. altus, 2—3 folius, inferne pilis *densiusculis* — *sparsis* mediocribus *suberectis* vestitus, leviter floccosus, superne pilis *raris* — *sparsis* glandulis *solitariis*, infra anthelam pilis *raris longis obscurioribus* glandulis *sparsis* obtectus *sparsim stellatus*. *Anthela umbellata* v. subumbellata ± laxa, acladio 15—20 mm. longo ramis ± erectopatentibus superantibus pedicellisque mediocribus pilis *obscuris longis raris* — *rarissimis* v. *fere nullis* (in pedicellis superne *paullum densioribus*) glandulis *sparsis* obtectis *sat dense canotomentosis*. *Involucra obscure canescentia* 7—7,5 mm. longa cylindrica basi ovoideo-rotundata, inferne pilis *mollibus longis sat densis* glandulis *sparsis brevibus*, superne pilis *densiusculis* v. *sparsis* (— raris) glandulis *sat densis* obtecta, ubique *floccis densis* — *densiusculis* tomentella. *Squamæ* ± lanceolato-lineares acutæ v. obtusiusculæ, exteriores ± obscuræ anguste viridi-marginatæ, interiores ± late marginatæ. *Folia* ± lanceolata — lineari-lanceolata viridia supra setis ± *densiusculis* 1,5—2,5 mm. longis floccis *raris*, subtus pilis *mollioribus* floccis *sparsis* vestita. *Folia caulina* ± linearia acuta floccosiora, summum ad medium caulis affixum. *Calathidium* parvum læte luteum.

Ansluter sig med afseende på beklädnaden till föregående, med hvilken den mahända är närmast beslägtad, men har i vippan och på holkarne ännu glesare indument. För öfrigt är den skild genom mörkare holkar, hvilkas fjäll hafva bredare mörk rygg och smalare gröna kanter, kortare, mera hopdragen vippa och smalare mer eller mindre smalt lancettlika, kortare och glesare håriga blad. Såväl i habitus som genom sina smala spetsiga blad, sin kortare, på stjelkens nedre del styfvare samt uppåtrigtade hårighet, de rikligare stjernludna holkarne m. m. närmar den sig rätt betydligt *H. * setigeriforme*, hvilken dock lätt skiljes genom sin rikliga hårighet och saknad af glandler.

Är endast funnen på följande ställen i *Småland:* Taberg (C. A. GUSTAFSSON); Kalmar, Ryssbylund (A. EGERSTRÖM) och Fagerhults socken (G. LIND).

5. H. * heterotrichum *n. subsp.*

Caulis ± gracilis v. crassiusculis firmus plerumque ± flexuosus erectus vel adscendens ad medium 2—3 phyllus, inferne *pilis albis* 3—5 mm. longis *mollibus* v. *firmioribus sæpe suberectis* glandulis *solitariis* vestitus et floccis cinereis *dense tomentosus*, superne pilis *sparsioribus* floccis *densis* et glandulis *raris* — *sparsis* v. frequentioribus obtectus infra anthelam ± obscure coloratus glandulis *sat densis inæqualibus* et pilis longis *obscurioribus raris* — *sparsis* obsitus dense *cinereo-floccosus*. *Anthela* umbellata + contracta v. sublaxa polycephala, acladio 10—20 mm. longo, ramis suberectis + superantibus pedicellisque sat brevibus *dense tomentosis dense* — *conferte glandulosis epilosis*. *Involucra* viridi-obscura 7—8 mm. longa basi ovoideo-rotundata ubique sparsim floccosa *et dense* — *conferte glandulosa*, raro basin versus pilis solitariis obsita. *Squamæ* latiusculæ + lanceolatæ apice obtusiusculo, dorso obscuro + anguste — sat late viridi-marginatæ. *Folia rosularia* prasinoviridia, 5—8, exteriora + anguste oboblongo-lanceolata acuta, interiora elongate — lineari-lanceolata plerumque longe petiolata, supra *setis crassis sat densis* — *densis* 2,5—3,5 mm. longis floccis *raris*, subtus *pilis sparsioribus brevioribus* in nervo dorsali densioribus longioribus floccis *densis cinereis* obtecta. *Folia caulina* plerumque linearia acutissima ubique densius floccosa et sparsius pilosa. *Rosulæ* sessiles et flagella sæpe evoluta. *Calathidium* sat parvum (v. mediocre) luteum. *Ligulæ* marginales laceratæ.

En med afseende på sin egendomliga beklädnad synnerligen utmärkt och lätt igenkänlig form. Habituelt liknar den ganska mycket *H. * stiptotrichum*, med hvilken den äfven torde vara genetiskt förbunden. De i lökgrönt dragande bladen äro liksom stjelken mer eller mindre styfhariga; den senare är klädd af långa hår, hvilka vid basen äro tätsittande men småningom aftaga i mängd och under vippan återigen bli något talrikare, längre och mörkare. Den flocklika infloresccenscens grenar, holkskaft och holkar äro deremot tätt glandulösa och i de flesta fall utan den ringaste beklädnad af enkla hår. Endast i några enstaka fall och oftast hos spädare, ofullkomligt utvecklade individer träffas några enstaka hår vid basen af en och annan holk. Vanligast uppträda de i dessa fall på topphollken och någon gång äfven på öfre delen af akladiet. På flagellernas holkar uppträda de äfven oftare än på hufvudstjelkens. Stjelken är isynnerhet nedtill och ofta äfven bladens undersida askgrått stjernludna. Flageller börja ofta redan vid blomningen, vanligen senare, att utbildas, äro i början nedliggande liksom hos *H. * stiptotrichum* och likna mycket stoloner, men böja sig mer eller mindre snart i tvär båge uppåt och utbildas sedan på vanligt sätt. De likna dem hos *H. * stiptotrichum*, men äro klädda af smärre, smalare och spetsigare blad.

Inom området är denna vackra form flerestädes allmän och anträffad på följande ställen: *Östergötland*, S:t Annæ socken, Engelholm och Ringarum socken, Krogersbo (N. C. KINDBERG); Krokek socken, Marmorbruket (S. ALMQUIST); Oppeby socken, Drabo.

Utom området funnen i Stockholms skärgård (S. ALMQUIST), vid Stafsnäs på Fogelbolandet i *Upland* (K. FR. THEDENIUS) samt i *Södermanland*, Stora Malms socken, Strängsjö och Bronäs (G. ANDERSSON). En form från *Skåne*, Lund (S. HARDIN) är måhända äfven att föra hit.

6. **H. * leptadenium** *n. subsp.*

DAHLST. Hier. exs. fasc. II, n. 18.

Caulis erectus ± gracilis subflexuosus firmus 30—60 ctm. altus ad medium v. supra 2—6 folius, inferne setis *mediocribus erecto-patentibus densis* floccis *densiusculis — densis* obtectus, superne *dense — sat dense stellatus* setis *densiusculis — sparsis* vestitus, infra anthelam setis *sat obscuris longis* frequentioribus glandulis *minutis sparsis — densiusculis* obtectus floccis cinereis *tomentellus — tomentosus. Anthela* parte superiore umbellata v. plerumque tota ± paniculata sublaxa, acladio 13—15 mm. longo, ramis ± erectis superantibus pedicellisque brevibus *pilis ± longis curvulis* basi longa nigricante *densis* glandulis *minutis — minutissimis* interdum tomento subocсultis *sæpe dilutis ± confertis* in pedicellis præsertim *creberrimis* obtectis floccis densis *tomentosis. Involucra* parva e viridi *cinereo-canescentia* plerumque subcrassiuscula 6—7 mm. longa basi rotundata postea truncata pilis *curvulis sat tenellis albidis iisdem longioribus fuscescentibus* immixtis basin versus *creberrimis* sursum ± *confertis* et glandulis *minutis — minutissimis sparsis — densis tomentoque* ubique *denso — sat denso* obtecta. *Squamæ* sat latæ — latiusculæ *late et pallide viridimarginatæ* ± acutæ apice ipso obtusulo. *Folia rosularia* 4—7 ± læte viridia, exteriora ± spathulo-lingulata, intermedia ± anguste oblanceolata, interiora anguste elongate — lineari-lanceolata, omnia exterioribus exceptis ± acuta — cuspidata, supra *setis sat densis* 3—4 mm. longis obtecta *sparsim floccosa,* subtus *pilis sat densis* in nervo dorsali densis et *floccis densiusculis* vestita. *Folia caulina* plerumque linearia, plurima densius floccosa sparsius pilosa. *Calathidium* parvum læte luteum.

Utmärkande för denna särdeles distinkta form äro de ljusgröna, mer eller mindre smala rosettbladen, den fler- och smalbladiga stjelken, de grönaktigt askgrå, mer eller mindre korta holkarne med bredt blekgröna fjällkanter, hvilka derjemte liksom skaften äro tätt klädda af askgrått stjernludd och vanligen ytterst små och merendels ljusa glandler, samt den sällan flocklika, vanligen kvastlika, något hopträngda vippan med mer eller mindre upprätta grenar.

I habitus påminner den något om *H. * holmiense*, men lätt skild genom sin ljusa färg, smala blad och beklädnaden. Till indumentets sammansättning erinrar den deremot om *H. * stiptotrichum*, men är väl skild såväl genom sin habitus som genom de tätare och mindre glandlerna, rikligare stjernluddet och vippans form. Mest närmar den sig dock såväl i bladform som örtståndets färg och beklädnad, inflorescenscens bildning m. m. *H. * setigeriforme*, hvars närmaste slägting den utan tvifvel också är. Dess egentliga skillnad från denna är den något tätare och mjukare hårigheten i vippan och isynnerhet de rikligt utvecklade små glandlerna. Till denna här skildrade form ansluter sig en ännu mera rik- och långhårig form med bredare, större holkar och färre bredare stjelk-

blad. Sannolikt är den endast en modifikation. Habituelt påminner den rätt ofta om lågväxta former af *H.* * *mollisetum*.

Hufvudformen är anträffad i *Östergötland* vid Åby nära Norrköping (P. OLSSON och N. C. KINDBERG) samt Qvarsebo (S. ALMQUIST); Vreta socken, Bergs slussar (J. A. LEWIN); *Småland*, Visingsö i Vettern (ZETTERSTEDT och F. HAGSTRÖM); Urshult, Svikön (G. E. HYLTÉN-CAVALLIUS); Ökna socken, Kindkälla (C. ELMÉR); Rogberga socken vid kyrkan (K. JOHANSSON); *Gotland*, Lärbro socken (S. ALMQUIST). Biformen är funnen i *Småland*, Ökna socken, Elmhult (E. LINDELL); Alsheda socken (G. E. HYLTÉN-CAVALLIUS, A. WETTERLING); Fagerhult socken, Axebo (E. HABBE); Oskarshamn nära Fredriksberg (A. W. LUND).

7. H. * setigeriforme *n. nom.*

H. cymosum subsp. pleiophyllum N. P. l. c. p. 405. — H. setigerum FR. H. N. XIII: 13 p. p. — H. cymosum * pleiophyllum[1], DAHLST. Hier. exs. fasc. I, n. 32; fasc. III, n. 14.

Caulis erectus v. leviter adscendens sat gracilis — crassiusculis firmus et rigidus rectus v. aliquantulum flexuosus *pleiophyllus* 50—80 ctm. altus, inferne *setis* basi rufo-bulbosis *sat densis* — *densis* + *brevibus*, 1,5—3 mm. longis, *firmis suberectis*, raro horizontalibus longioribus *hispidus*, floccis *densiusculis* — *sat densis obtectus*, superne setis *sparsioribus* glandulis *rarissimis* et floccis *sparsis* — *densiusculis* vestitus, infra anthelam *setis variæ longitudinis basi* ± *longe nigra* 2—3,5 (—4) mm. longis *sparsis* — *densiusculis* glandulis *raris* (v. nullis) obsitus dense — sat dense *cinereo-tomentosus*. *Anthela* magna pleiocephala *plerumque paniculata* subindeterminata v. superne umbellata rarius tota umbellata, acladio brevi 10—15 mm. longo, ramis postea longe superantibus rectis *erecto-patentibus* pedicellisque mediocribus floccis densis *cinereo-tomentosis* setis *obscuris firmis* apice ± albidis 3—4 mm. longis, *sparsis* — *densiusculis* superne *densis passim congestis* obtectis, *eglandulosis* v. glandulis solitariis raro obsitis. *Involucra* + gracilia cylindrica, 6—7 mm. longa + obscure — dilutius *cinereo-canescentia*, pilis *albidis mollioribus setis longis obscuris immixtis dense* — *conferte* superne *sparsius* vestita ceterum ubique + dense *cinereo-floccosa* et *in apicibus* squamarum *glandulis sparsis* — *raris* obsita. *Squamæ* ± lanceolato-lineares acutæ apice ipso obtusulo dorso + late — anguste obscuro + *late viridimarginatæ*. *Folia rosularia luteo- v. canescenti-viridia* florendi tempore 1—3 v. omnia fere emarcida plerumque anguste — lineari-lanceolata raro latiora longa et longe petiolata ± erecta acuta, supra marginibusque setis *densis* — *sat densis firmis* 1—1,5 (—2) mm. longis obtecta *sparsim* — *densius* floccosa, subtus setis ± *densis* in nervo dorsali dense tomentoso densissimis vestita, ceterum sat dense — dense floccosa. *Folia caulina* 1—6 linearia acuta. *Calathidium* parvum sat obscure luteum. *Ligulæ* marginales laceratæ.

[1] Namnet *pleiophyllum* har redan användts af SCHUR. för ett *Archieracium*, hvilket var mig obekant då första fascikeln af mina Hieracia exsiccata upplades.

Ofvan beskrifna form är såväl till habitus som karaktärer en bland Skandinaviens utmärktaste och bäst utpräglade cymosum-former. Såsom dess mest karaktäristiska kännetecken må framhållas: askgrå af mörkare borsthår och ljusa hår klädda holkar, samlade i rikblomstrig vanligen kvastlik vippa med raka mer eller mindre upprätta grenar, hvilka liksom stjelkens öfre del äro beklädda af mer eller mindre långt mörkfotade och styfva borsthår, högväxt, smal men styf stjelk med flera smala, glest sittande blad och få rosettblad, hvilka liksom stjelkens nedre del äro kort och styft borsthåriga. Mest utmärkande är dock den ovanligt svaga utvecklingen af glandelhår, hvilka endast sparsamt uppträda på stjelkens öfre del, på vippgrenarne alldeles saknas eller sällan enstaka äro för handen och först återigen sparsamt eller glest äro utvecklade på holkfjällens spetsar. På solöppna ställen bli håren på stjelken, isynnerhet nedtill, korta, styfva och uppåtrigtade, i skogsängar bland gräs längre och utstående. Med *H. echioides* är den otvifvelaktigt närmare beslägtad än följande och påminner om densamma mycket i habitus, men ännu närmare torde den vara befryndad med *H. setigerum*[1], om hvilken den till indumentets art och fördelning mycket erinrar, fastän betydligt högväxtare och kortare hårig. Den påminner ej heller obetydligt om *H. poliodermum*, isynnerhet underarten *Loennrothii*, hvilken är att anse som en mellanart, förbindande *H. setigerum* och *H. florentinum* med hvarandra.

Liksom *H. echioides* har den äfven jemte *H.* * *mollisetum* och i mindre grad *H.* * *Uplandiæ* något af en äkta steppväxts natur, hvilket yttrar sig ej blott i växtsätt och beklädnad, utan äfven i valet af ståndort. Den förekommer nämligen helst på torra, solbelysta backar och grusig sandmark, der den ofta uppträder i rikt individantal. I skogsbygden väljer den äfven mot söder sluttande, öppna ängsbackar; den trifves ganska väl bland högre gräs och örter, men alltid på uppvärmd om än fuktig mark, aldrig på beskuggade ställen. Allmännast synes den vara spridd i kusttrakterna, sällsyntare inåt landet, och der företrädesvis i närheten af sjöarne. Är liksom följande synnerligen intressant, emedan den i den skandinaviska floran otvifvelaktigt är en utpost från det östeuropeiska steppelementet.

Liksom följande former och äfven ofta föregående får den om hösten, stundom äfven sommartiden, holkfjällens spetsar rödfärgade. Ibland bli hos sena höstexemplar äfven ligulæ rödtoppade. Höstformen får dessutom ett afvikande utseende derigenom, att vid denna tid (från augusti till senare), sedan hufvudstjelken borttorkat, de i början i likhet med stoloner nedliggande flagellerna böja sig rätt uppåt och komma till blomning. Vegetativ förökning sker till större delen genom slutna knoppar. På hösten träffas nämligen högst sällan rosetter i de mellersta bladvecken, utan oftast knoppar, hvilka finnas anlagda i alla nedanför varande bladveck och aftaga i storlek nedåt. Den har således äfven denna karaktär gemensam med *H. echioides*.

Inom området anträffad på följande ställen: *Östergötland*, funnen af mig på Omberg, Stocklycke och Mullskräerna samt vid Borghamns kalkbrott; Qvarsebo vid Bråviken (S. Almquist); vidare anträffad af mig i Vreta socken, utefter kanalbanken från Bergs till Brunneby slussar ymnig, Stjernorp på sluttningar mot sjön

[1] Se Nägeli & Peter l. c. p. 496 angående denna art.

Roxen allmän; Oppeby socken, Drabo; Trehörna socken, Slangeryd; Norra Vi socken, Siggemålen, Urberget samt Kyrkohögmålen (K. F. Dusén); Ringarums socken, Svinsbo (N. Ringstrand); S:t Annæ socken, Missjö och Engelholm samt Gryts socken Gräsmarö (N. C. Kindberg); Åtvidabergs socken vid Bysjön flerestädes samt Björsäters socken Högboda (N. C. Kindberg); Finnö i Östgötaskären (P. W. Bergstén); *Småland*, Askeryd socken, Tunarp (K. F. Dusén); Gärdserum socken, Forsaström (G. Lindeblad); Gladhammars socken, Thorsfall (K. J. Lönnroth); Drefs socken, Böksholm (G. E. Hyltén-Cavallius); Grenna, Vretaholm (V. Andersson); Fagerhult och Horna (E. Habbe); *Öland*, Borgholm, ymnig (S. Almquist).

Utom området funnen vid Sigtuna i Upland (M. M. Floderus); *Södermanland*, Ålberga (S. Almquist); Stora Malms socken flerestädes (G. Andersson). I Stockholms skärgård är den enligt S. Almquist allmännast af alla cymosum-former. Deremot synes den ej förekomma på Gotland, åtminstone ej i dess norra del.

8. **H. * mollisetum** (N. P. p. p.)

H. fallax subsp. mollisetum 1. trichanthum N. P. l. c. p. 517. — H. setigerum Lbg. Hier. Scand. exs. n. 25. — H. Rothianum Lbg. Hier. Scand. exs. n. 105. — Pilosella setigera Fr. Hier. Eur. exs. n. 37. — H. cymosum var. H. N. XIII: 15 p. p.[1] et XIII: 13 p. p. — Dahlst. Hier. exs. fasc. I, n. 31.

Caulis erectus v. leviter adscendens ± crassus firmus plerumque *valde flexuosus*, inferne setis *albis sat mollibus horizontalibus* v. oblique patentibus *densis* — *confertis* 3—5 mm. longis floccis *densis* obtectus, superne *setis* plerumque oblique patentibus *densis* — *sparsioribus* floccis *sat densis* — *densis* vestitus, infra anthelam *setis albis* v. *subobscuris* 5 mm. longis *curvulis sparsis* — *densiusculis* glandulis nullis v. solitariis minutis obtectus floccis densis *tomentellus* — *tomentosus*. *Anthela umbellata* ± contracta postea sat laxa ramo uno alterove distante aucta, acladio brevi 10—15 mm. longo, ramis postea sat superantibus pedicellisque medioeribus *tomento denso canis v. viridi-canis* pilis albis *curvulis* 4—6 mm. longis in ramis *sparsis* — *sat densis* in pedicellis *densis* — *densissimis* et interdum glandulis cerinis minutis solitariis — raris vestitis. *Involucra e viridi cana* 6—7 (—8) mm. longa cylindrica brevia — longiora basi ovata postea rotundato-truncata pilis *albis tenellis mollibus* 1—2 mm. longis *immixtis iisdem longioribus* (3—4 mm.) basin versus *densissimis*, superne *sat densis* et glandulis *minutis cerinis* deorsum nullis *sursum raris* obtecta, ima basi sat dense *tomentella* dorso squamarum *sparsim* — *densiuscule floccosa*, ceterum *nuda* — *subnuda*. *Spuamæ* latiusculæ obtusæ, intimæ acutiusculæ breves v. longiores acutæ apice ipso obtusulo et interiores acutæ, dorso angusto obscuro *late* et *pallide viridimarginatæ*. *Folia rosularia* læte v. *lutescenti-viridia* florendi tempore 4—7 plerumque longissima et longe et anguste petiolata, exteriora ± late obovato-lanceolata — spathulato-oblonga obtusa, intermedia ± oboblonge — anguste lanceolata acuta longissima, intima angustiora sæpius cuspidata, supra setis ± *curvulis*

[1] I Riksmusei ex. af H. N., ena exemplaret under detta nummer.

sat densis — densis, 2—4 mm. longis, *floccis* (fere nullis —) *raris — sparsis* obtecta, subtus pilis *densioribus* in nervo dorsali sat confertis floccis *sparsis — densis* vestita. *Folia caulina* 3—8, inferiora internodiis sat brevibus discreta, ± anguste — lineari lanceolata *cuspidata*, supra setis parcis — densiusculis, subtus sat densis obsita, ubique sat dense — dense floccosa. *Calathidium* sat parvum luteum. *Ligulæ* marginales laceratæ.

En i alla afseenden lika utmärkt och framstående form som föregående och derjemte morfologiskt högre utbildad. Äfven denna tenderar i flera afseenden åt *H. echioides*, men påminner äfven mycket såväl i habitus (isynnerhet formen från Östergötland) som indument om de typiska formerna af *H. setigerum*, hos hvilka dock stjernluddet är betydligt rikare och håren ansenligt längre, och hvilka dessutom i vippans utbildning stå på ett lägre utvecklingsstadium.

Genom sin ljusa grönska, höga växt och rikliga, ljusa hårighet lätt igenkänlig. Håren äro, isynnerhet upptill, långa och vågiga, på holkarne mjuka, på stjelken styfvare, borstlika. Från föregående är den lätt skild genom ej så lagt svartfotade, vanligen finare hår, flera och bredare rosettblad af ljusare färg, hvilka vanligen längre persistera, stark bugtad stjelk med flera blad och isynnerhet nedtill kortare internodier, vidare genom fjällens sparsammare stjernludd, grönare holkar samt regelbunden, flocklik vippa.

Exemplaren från olika orter äro, ehuru i väsentligt likartade, ej fullt öfverensstämmande, utan skilja sig i smärre afseenden särskildt med afseende på holkarnes storlek, hvari denna form synes variera rätt mycket. Den upländska formen, hvilken på grund af vippans utbildning är att uppfatta som artens typ, är högväxtare, har smärre holkar (omkr. 6 mm.), hvilka äro bredare, ovala, med kortare, bredare och trubbigare fjäll samt reguliert flocklik vippa. Formen från Berg i Östergötland afviker genom oftast lägre växt, större och längre holkar (7—8 mm.) med smalare längre och spetsigare fjäll. Formerna från norra och nordöstra Östergötland åter, närma sig mera de upländska. Dessa smärre differenser formerna emellan, torde dock till större delen vara framkallade af lokala förhållanden eller endast antyda en begynnande svag differentiering.

Hos östgötska, sent på hösten blommande exemplar bli holkfjällen ofta ännu smalare och mera utdragna än på sommarstånden och derjemte oftast i den utdragna spetsen rödfärgade. Den röda färgen uppträder äfven under sommaren, ehuru ej så allmänt eller tydligt, och är af mig iakttagen hos flertalet östgötska former, äfvensom, ehuru mindre ofta, hos den upländska. Bladen äro ofta, isynnerhet rosettbladen, mot spetsarne på båda sidor lysande purpurfärgade. Förökningen på vegetativ väg sker genom slutna knoppar, hvilka anläggas i de mellersta och nedre bladvecken.

Till den ofvan beskrifna ansluter sig en i Kristianiatrakten funnen form, hvilken till gestalt och indument i det väsentligaste öfverensstämmer, men är skild genom kort, kvastlik korgställning och upptill mörkare och längre hårighet samt rikligare stjernludd. Måhända är den att uppfatta som en särskild varietet.

I Östergötland förekommer ännu en till denna underart hörande eller i närheten stående form. Habituelt och till de smärre korta holkarne ansluter den sig närmast till den upländska formen, men är skild genom sin nedtill kortare och öfverallt rakare hårighet och smalare blad, hvarigenom den närmar sig *H. * setigeriforme*, samt sin rikblomstriga vippa, hvilken i likhet med hufvudformens är flocklik, men hvars grenar äro glesare och

kortare hariga, men derjemte klädda af spridda, isynnerhet pa holkskaften talrikare, smärre glandler. Holkarne förhalla sig till indumentet ungefär som hufvudformen. Stjelken är vanligen rak, hög och föga vågböjd.

Denna form är anträffad i *Östergötland* i Jonsbergs socken, Skallö (F. Elmquist) och utom området (af S. Almquist) på Ljusterö i Stockholms skärgård.

En hithörande betydligt (isynnerhet i vippan) gleshårigare form, habituelt mera erinrande om den upländska, är funnen i Dalsland, Hågnerud socken (K. O. E. Stenström).

De bada sistnamda formerna äro mahanda att uppfatta som olika modifikationer af en svagare utpräglad varietet, hos hvilka den hos hufvudformen endast antydda glandelharigheten mera utvecklats. Hufvudformen är anträffad i *Upland* vid Kungshamn nära Upsala (E. Fries, Fr. Ahlberg), modifikationer af densamma i *Östergötland* S:t Annæ socken, Engelholm (N. C. Kindberg) och Vreta socken, Berg (af mig och C. J. Lindeberg); Krokek socken, Marmorbruket (S. Almquist): *Södermanland*, Alberga (S. Almquist). Ett af exemplaren härifran har en liten bladrosett, utvecklad från nedre delen af en längre birot.

9. **H. * Uplandiæ** (N. P.) emend.

H. cymosum subsp. Uplandiæ N. P. l. c. p. 404 p. p.[1] — H. cymosum δ. dubium Fr. H. N. VI: 9 p. minore parte. — Dahlst. Hier. exs. fasc. II, n. 17.

Caulis erectus v. leviter adscendens gracilis — crassiusculus usque crassus sæpe + flexuosus 10—60 ctm. altus ad medium 2—4 folius, inferne *setis albis firmulis densis* 4—5 mm. longis *horizontalibus* v. *oblique patentibus* floccis *densis — sat densis* obtectus, superne pilis *parcioribus obscurioribus* glandulis *raris — sparsis* vestitus sparsim — sat dense floccosus, infra anthelam *setis longis* (4—5 mm.) *obscuris sparsis — sat densis* glandulis *sparsis* (longioribus et brevioribus) obsitus

[1] Med afseende på användandet af detta namn har jag länge varit tveksam, huruvida det bör hänföras till ifrågavarande form. Först de upplysningar, lektor S. Almquist lemnat mig, ha omsider häft mina dubier.

Af beskrifningen hos N. P. l. c. synes visserligen framgå, att af dem åtminstone till större delen ofvan beskrifna form afsetts, men de hit citerade numren i exsiccaterna innehålla till minsta delen, eller alls icke densamma. I Herb. Norm. VI: 9 äro under detta nummer utdelade flera former och samma former förekomma t. o. m. ej i de olika exemplaren. I Riksmusei exemplar ligger alldeles säkert under detta nummer *H. * tenerescens* Norrlin, i Upsala Univ. bot. museums exemplar deremot, som det synes, dels *H. * vacillans* Norrl. forma, dels en cymosumartad med N. P:s beskrifning bäst öfverensstämmande form. Både *H. * vacillans* och denna senare likna hvarandra betydligt till indumentet, äro lätta att förvexla samt äro bada enligt lektor S. Almquist allmänna i Upland, men den förra är otvifvelaktigt att hänföra till *H. glomerati* formserie, hvaremot den senare alldeles tydligt tillhör *H. cymosi* formomrade. För att derföre ej onödigtvis bortkasta namnet *Uplandiæ* och genom ett nytt namn betunga synonymiken, har jag, i likhet med lektor S. Almquist, ansett det af N. P. gifna namnet böra användas för ofvannämda i Upland allmänna cymosumartade form.

Hvad ater det af N. P. citerade numret i Lindebergs *Hier. Scand. exs. n. 23* beträffar, så innehaller det visserligen en cymosumartad men dock helt annan form, skild genom saknaden af glandelhår, hvilka endast uppträda i färre antal mot holkfjällens spetsar. Från N. P:s beskrifning af *H. * Uplandiæ* afviker den likaledes i detta afseende, ehuru det kan märkas att den delvis, t. ex. vid beskrifningen af bladen, tjenat till förebild. Denna form synes mig i de flesta karaktärer sta nära *H. * mollisetum*, men, då den isynnerhet till gestalt men äfven med afseende pa harighet och andra karaktärer rätt betydligt afviker fran denna och visar den vara en skild form, föreslår jag här för densamma namnet *H. * vestrogothicum*. Denna form har af lektor S. Almquist, hvilken genom flerariga studier är väl bekant med Uplands Hieracium-flora, aldrig påträffats inom detta landskap. I Vestergötland är den enligt Lbg. exs. funnen af C. Elgenstierna (hvar?)

sparsim — densius floccosus. *Anthela plerumque umbellata* rarius subpaniculata sublaxa, acladio 10—20 mm. longo, ramis dense tomentosis superantibus pedicellisque mediocribus v. sat longis setis ± *obscuris — canescentibus*, 3—4 mm. longis, *sparsis — sat densis* sub involucris *densioribus* obsitis, glandulis *sæpe variæ longitudinis nigris* et *dilutioribus*, inferne *sparsis — densis* superne sat confertis obtectis. *Involucra atroviridia* v. ± *canescentia* cylindrica postea sat crassa, 7—8 mm. longa, pilis *sat densis — densis brevioribus* 2—3 mm. longis *canescentibus* iisdem *longioribus subobscuris* immixtis glandulis *densis — confertis* vestita, dorso squamarum et basin versus *sat dense* ceterum *sparsim* floccosa. *Squamæ* latiusculæ — sat latæ lanceolatæ a medio sensim in apicem obtusulum attenuata dorso nigro + late viridimarginatæ. *Folia rosularia* 4—6 sat longa *sat late petiolata*, exteriora ± late lingulato-lanceolata, intermedia ± oblanceolata breviter acuta, interiora + lanceolata acuta, supra marginibusque *setis* 2,5—3 mm. longis ± *densis — sat densis* floccis *raris — sparsis minutis* obtecta, subtus *pilis sparsioribus* in (nervo dorsali densis) floccis *sat densis — densis* vestita. *Folia caulina* ± anguste lanceolata, summum sæpissime ad medium caulis insertum. *Calathidium* sat parvum luteum. *Ligulæ* marginales sat laceratæ.

a. *genuinum.*

Den ofvan beskrifna formen, är på grund af sin typiskt flocklikt utvecklade vippa, rikligare, mjukare och utstående hårighet och i allt mera cymosumartade habitus att anse såsom artens typ.

Allmän i *Upland* såsom vid Upsala (S. ALMQUIST), och Gamla Upsala (C. STARBÄCK); *Helsingland* Söderhamn (A. MAGNUSSON). För öfrigt anträffad inom området vid Marmorbruket i Krokek socken och Qvarsebo i *Östergötland* (S. ALMQUIST, FR. E. HERFURTH). Vid Flustret m. fl. ställen i närheten af Upsala (S. ALMQUIST) förekommer en ytterlighetsform, utmärkt af bleka eller grönare holkar och ljusare bladfärg, habituelt liknande *H. * stiptotrichum*, från hvilken den likväl skiljes genom längre (och glesare) hårighet, större glandler, korta vippgrenar samt stora holkar. Liksom denna senare utvecklar den oftare än öfriga former af *H. * Uplandiæ* flageller, hvilka i början äro nedliggande och ha utseende af stoloner.

b. *subsetigerum n. forma.* — DAHLST. Hier. exs. fasc. I, n. 30.

Caulis ut plurimum *eximie flexuosus,* inferne setis 3—5 mm. longis *erectis — erecto-patentibus* instructus. *Anthela* ± contracta v. laxe *paniculata* superiore parte sæpe umbellata ramis æquantibus v. superantibus frequentia et longitudine pilorum et glandularum sat varians. *Involucra* sæpius *obscura* + floccosa. Pedicelli parcius glandulosi. *Squamæ* sæpe *obtusiores. Setæ* paginæ inferioris foliorum plerumque *breviores firmiores* et *sæpissime sparsiores. Folia caulina* 2—5 marginibus ± glanduliferæ sæpissime basi ± late *auriculato-dilatata,* superiora longe distantia.

Denna, hvilken måhända är att anse endast som en skarpare utpräglad ståndortsform af föregående, är dock i flera fall ganska väl skild från densamma. Genom sin styfvare, borstigare, på stjelkens nedre del vanligen uppåtrigtade hårighet och oftast kvastlika vippa, erhåller den en skiljaktig gestalt och kan så utbildad lätt igenkännas från före-

gående. I denna gestalt, hvari den förekommer på kalare, öppna och solbelysta lokaler, ofta i sällskap med *H.* * *setigeriforme* och *H.* * *mollisetum*, framträder tydligt dess natur af steppväxt och sannolikt tillhör den liksom nyssnämda former steppelementet i vår flora, ehuru den utbildats mindre typiskt än dessa.

Med *H.* * *setigeriforme* och *H.* * *mollisetum* är den sannolikt beslägtad, men är att anse i morfologiskt afseende lägre utbildad än dessa båda. Med den senare har den flera likheter i växtsätt, såsom bagböjd stjelk m. m. samt den långa, oftast vågiga hårigheten i vippan. *H.* * *subechioides* är dock att anse som dess närmaste slägting och möjligen endast som en skarpt utpräglad lokalras af densamma.

Till hufvudformen förekomma talrika mellanformer och för öfrigt är den såväl till gestalt som beklädnadens riklighet ganska varierande. Rikligast hårbeklädd och för öfrigt skarpast utpräglad är den, såsom nämdt, på lokaler af steppartad natur. Då den, såsom någon gång händer, växer på friskare, gräsrikare eller mera beskuggade platser, förändras till en del dess karaktäristiska utseende, i det håren på stjelkens nedre del bli mjukare, längre och utstående. Sådana individer närma sig, ehuru vippans form synes bli oförändrad, i utseende betydligt hufvudformen. Odlad på näringsrik jord tilltager den betydligt i storlek och stjelkens bladrikedom samt får då ofta en öfverraskande likhet med *H.* * *subechioides*, men bibehåller dock sin karaktäristiska vippa samt de kortare uppåtrigtade håren på stjelken m. m.

Gotländska (delvis) och öländska exemplar äro något, ofta rätt betydligt, skilda genom spädare växt, utstående hårighet, hvilken i vippan kan vara ganska gles, samt mörkare, mindre holkar. De hafva likväl oftast kvastlik vippa. De sparsammast håriga individerna ha vanligtvis stjelkbladens bas mycket bredare än vanligt samt mera öronlikt utvidgad och få härigenom en viss likhet med en del florentinumformer. Att dessa former ej torde vara annat än af ståndorten eller expositionen framkallade modifikationer, synes framgå af en mycket liknande höstform (September), samlad vid Linköping, och hvilken uppväxt från afslagna stånd af den här vanliga formen. Hos dessa exemplar var hårigheten öfver allt mycket gles, äfvensom stjernluddet, isynnerhet på stjelkbladen, hvilka genom den breda, öronlikt utvidgade bladbasen framkallade ett för arten främmande utseende. Sent om hösten blommande exemplar hafva mörkare holkar och har samt ofta rödtoppade holkfjäll.

Ofvannämnda biform med sina modifikationer har åtminstone inom området en mycket vidsträckt utbredning. Anträffad i *Östergötland* vid Berg i Vreta socken, ymnig; Linköping; Väderstad socken, Vahlby (af mig); Krokek socken, Marmorbruket (P. OLSSON) och Qvarsebo (S. ALMQUIST); Högby socken på sandmo (V. ANDERSSON); *Småland*, Urshult (G. E. HYLTÉN-CAVALLIUS); *Gotland* flerestädes såsom vid Hau (S. ALMQUIST); *Öland*, Borgholm (S. ALMQUIST).

Utom området, der den enligt S. ALMQUIST i *Mälartrakten* är bland de allmännaste af alla cymosumformer, är den äfven anträffad i *Södermanland* Kila socken, Ålberga (S. ALMQUIST); Stora Malms socken, Brännkärr och Sörjölet; Julita socken (G. ANDERSSON). I *Gestrikland* vid Gefle är den ymnig äfvensom vid Åmot enligt S. ALMQUIST.

10. **H. * subechioides** Lönnr. *n. subsp.*

Caulis erectus subflexuosus 45—100 ctm. altus crassiusculus *firmus pleiophyllus*, inferne pilis *longis albis densis — sat confertis* 3—4 mm. longis *horizontalibus — erecto-patentibus* floccis *sat densis* obtectus, superne *sparsius* et obscuris *pilosus sparsim glandulosus,* infra anthelam setis *obscuris ± densis — sparsis* 3,5—5 mm. longis *curvulis* et glandulis *sparsis — sat densis* obtectus ± *tomentosus. Anthela paniculata — subpaniculata* sublaxa polycephala, acladio 10—15 mm. longo ramis ± approximatis superantibus + erectis tomentosis pedicellisque mediocribus glandulis *nigris* + *densis* et setis *sparsis curvulis obscuris* 4—5 mm. longis sub involucris *densioribus* obtectis. *Involucra obscure canescentia* 6—7 mm. longa sat crassiuscula basi rotundata postea truncata setis et pilis *obscuris* v. *albidis sparsis — densiusculis brevioribus* et glandulis *sat densis — densis* vestita, ubique *sat dense* floccosa. *Squamæ* latiusculæ v. subangustæ lineari-lanceolatæ acutæ apice ipso obtusulo dorso sat lato nigro v. obscuro ± *anguste* et sordide *viridimarginatæ. Folia rosularia* florendi tempore 2—4 longa sat longe petiolata ± anguste oblanceolata — lineari-lanceolata ± longe acuta, supra setis *sat densis firmis* v. *mollioribus* 4—5 mm. longis floccis *raris — rarissimis,* subtus setis *mollioribus frequentioribus* longis in nervo dorsali sat confertis vestita *sparsim — sat dense* floccosa. *Folia* caulina 6—14 *lanceolata — lineari-lanceolata cuspidata* basi *angustata* affixa, internodiis brevibus discreta, summum supra medium caulis insertum. *Calathidium* parvum luteum.

Skild från föregaende genom högre växt mångbladig stjelk med isynnerhet nedtill tätt sittande skarpspetsade blad af regelbundet lancettlik eller smalt lancettlik form med afsmalnande bas, nedtill längre och rikare i vippan glesare hårighet, små, vanligen grasvarta holkar med smalare fjäll samt rikblomstrig kvast med temligen tätsittande grenar.

Mest utpräglad förekommer den vid Valla och Klintehamn på Gotland, der den anträffats i ofantligt högväxta exemplar med ända till 14-bladig stjelk. Bladen äro tätsittande med internodierna ofta af knappt halfva bladens längd. De öfre stjelkbladen sitta glesare och äro oftast fästade öfver stjelkens midt, ofta med korta grenar i sina axlar. På andra ställen äro funna lågväxtare exemplar af mindre utpräglad gestalt med färre stjelkblad, hvilka habituelt närma sig föregaende, ehuru de till sina allmänna karaktärer mest öfverensstämma med Klintehamnsformen. Mellanformer till denna saknas ingalunda.

Den typiska formen är sedan en följd af år funnen på *Gotland* vid Klintehamn (K. Fr. Thedenius m. fl.) samt vid Valla i Klinte socken (K. J. Lönnroth); vidare på *Öland*, Borgholm och Björnhofda samt Skogby (C. O. U. Montelin) i det närmaste typisk.

H. PUBESCENS (Lindbl.)

Rhizoma horizontale v. obliquum crassum v. crassiusculum. *Innovatio* per rosulas sessiles (et stolones hypogæos?). *Caulis* erectus altus floccosus pilosus sparsim

glandulosus v. eglandulosus. *Anthela* (sæpe profunde) *umbellata* v. interdum subpaniculata pleiocephala *breviter pilosa* ± *glandulosa*. *Folia* rosularia exteriora minora ± ovato-spathulata intermedia ± lanceolato-lingulata, intimum lanceolatum acutum simul longissimum lutescenti- v. læte viridia pubescentia, undique ± floccosa. *Involucrum* squamis latis — latiusculis acutis — obtusiusculis ± dilutis canescentibus viridi-marginatis, breve ± crassum, basi postea sæpe truncatum. *Pili* involucri breves ± obscuri crassi sparsi — densiusculi; glandulæ raræ, sparsæ — subnumerosæ; flocci ± numerosi (v. parci). *Flores* concolores. *Stylus* luteus.

Hithörande former öfverensstämma deri, att de alla på holkar och skaft äga korta, mer eller mindre styfva, vid basen tjocka och mer eller mindre långt upp svartfotade hår med vanligen kort, fin, ljus spets, mjuk och kortharig stjelk, kort- och ofta mjukhåriga och på båda sidor mer eller mindre stjernludna blad samt ± korta, oftast små holkar i vanligen flocklik korgställning.

De äro i morfologiskt afseende högt utvecklade. I en del former, såsom *H.* * *pubescens* och *H.* * *polymnoon*, gränsa de till *H. glomeratum* och *H. macranthelum*, i andra former såsom *H.* * *eusciadium* och *H.* * *fallaciforme* till en del former af *H. cymosum*.

1. H. * pubescens (Lindbl. p. p.)

H. pubescens Norrl. Adnot. de Pil. Fenn. p. 169 et Bidr. p. 71. — J. P. Norrlin Hier. exsicc. n. 79. — H. cymosum L. subsp. pubescens N. P. Die Pil. Mittel-Eur. p. 416. — H. cymosum var. pubescens Lbg. Hier. Scand. exs. n. 22. — H. cymosum α. pubescens — cymigerum Lindbl. Bot. Not. n. 2, p. 26, 1841. — H. glomeratum v. alpigenum Fr. H. N. XIII: 12. — Dahlst. Hier. exs. fasc. I, n. 33, forma et fasc. II, n. 15, forma.

Caulis erectus v. subadscendens leviter flexuosus gracilis 40—60 ctm. altus, inferne *pilis brevibus*, 0,5—1 mm. longis, *sparsis* — *densiusculis* floccis sat numerosis *pubescens*, superne pilis et glandulis sparsis floccis densis vestitus, infra anthelam densius floccosus *sparsim* — *sat dense glandulosus* et *rare pilosus*. *Anthela* ± *umbellata* sublaxa ramis subequantibus v. parum superantibus *floccis densis canis* glandulis *sat densis* — *densis* et pilis *solitariis* (— nullis) sub involucro *raris* — *sparsis* vestitis. Acladium 5—20 mm. longum. *Involucra gracilia* basi rotundata, 7—8 mm. longa, ± obscure v. pallide *canoviridia glandulis densis basin versus pilis brevibus* firmis ± *raris* — *densiusculis albidis* v. obscurioribus *ceterum sparsis* (— *fere nullis*) vestita sparse — mediocriter floccosa. *Squamæ* angustæ lineari-lanceolatæ, dorso obscuriores marginibus ± anguste v. late viridi-marginatæ, acutæ. *Folia* ± lanceolata — anguste lanceolata (v. ± oboblongo-lanceolata) acuta, supra *pilis brevissimis*, 0,5 mm. longis, *sparsim vestita* sparsim — mediocriter floccosa, subtus pilis *minutis sparsis* — *raris* in nervo mediano frequentioribus longioribus obtecta mediocriter — sat dense floccosa. *Calathidium* parvum læte luteum densum et plenum. *Ligulæ* marginales laceratæ.

a. *genuinum.*

Utmärkt genom den öfverallt korta, på stjelk och blad fina hårigheten. Holkskaften äro vanligen sparsamt håriga, men deremot tätt glandulösa. På holkarne äro håren företrädesvis samlade vid basen, liksom de också äro tätast på närmaste delen af holkskaften. De äro vanligen korta och något styfva med temligen tjock, mörk bas. Är för öfrigt ganska varierande med afseende på hårens rikligare eller sparsammare förekomst. I södra Sverige äro former vanliga, hvilkas holkar endast äga några sparsamma hår på de yttre fjällen. Dessa sparsamt håriga former, hvilka just torde motsvara LINDBLOMS ursprungliga form, ha en stor likhet med *H. * umbelliflorum* och *H. * glossophyllum*, med hvilka också *H. * pubescens* torde i någon mån vara beslägtad. Liksom dessa har den stor benägenhet till utveckling af glandler i kanten eller på undersidan af stjelkbladen. Men alla öfvergångar mellan dessa sparsamt håriga former och följande kunna uppletas, och mången gång hafva några af dem stor likhet med *H. * polymnoon*, isynnerhet dess hufvudform. Med denna är ifrågavarande form också utan tvifvel närmast beslägtad.

Inom Skandinavien äger den en ganska vidsträckt utbredning och är, synnerligast i de norra delarne, såsom J. P. NORRLIN påvisat, splittrad i en mängd lokala former. I *Norge* är den anträffad såväl på Dovre som i södra fjälldalarne, såsom Torpen och Valders. I norra Sverige är den allmän från *Ångermanland* och *Jemtland* ner till *Gefle* (enligt S. ALMQUIST). I *Upland* är den anträffad flerestädes såsom vid Upsala, vidare i *Dalarne*, Silfsbergs och Venjans socknar (K. P. HÄGERSTRÖM) samt i *Vermland*, Gillberga socken (K. O. E. STENSTRÖM) och Björneborg (C. M. BROSTRÖM). — Inom området är den funnen i *Östergötland*, Åtvids socken, Karstorp (W. VAN DER KODDE); Qvarsebo (S. ALMQUIST); Rumskulla socken, Gnöst, och Norra Vi socken, Kärremåla (K. F. DUSÉN) samt S:t Lars socken, Ullstämma (af mig); *Öland*, Borgholm (S. ALMQUIST); *Småland*, Visingsö (ZETTERSTEDT).

b. *mollipilum* n. forma. — NORRL. Herb. Pil. Fenn. n. 99.

A præcedente caule *sæpius multifolio* (3—5), *pilis* caulis foliorumque *longioribus* (1,5—2 mm. longis) *densioribus*, *anthela* pleiocephala maxima plerumque eximie umbellata ramis *arcuato-adscendentibus*, pilis pedicellorum et involucrorum *aliquantulum longioribus (densioribus) dilutis mollibus*, squamis pallidioribus involucrisque minoribus diversum.

I sin typiska gestalt utmärkt vacker och väl skild från öfriga former. Dock synes den lika litet som dessa äga någon nämnvärd konstans, utan genom mellanformer utan bestämda gränser sammanflyta med föregående. Habituelt erinrar den ofta genom sin mångbladiga stjelk och ofta utdragna långa blad om *H. * eusciadium*. Exemplar med dylik bladform, fastän till indumentet anslutande sig till föregående, äro samlade i *Vermland*. Från *H. * eusciadium* är den utan vidare skild såväl genom vippans som isynnerhet genom holkarnes beklädnad och form. Deremot närmar den sig ännu mera än föregåendes former *H. * polymnoon*. Mest utmärkande för densamma är den fina, mjuka och ljusa hårigheten.

Är inom området under skilda år rikligt anträffad i *Östergötland* vid Marmorbruket i Krokek socken (S. ALMQUIST och N. C. KINDBERG); äfven insamlad vid Millingstorp i Kisa socken (K. F. DUSÉN).

Inom området är ännu ej anträffad var. *contractum* NORRL. (Ad. de Pil. Fenn. p. 169), ehuru sannolikt hithörande former äro funna i Vestergötland och Södermanland samt Upland. Denna form synes vara allmännare

norrut; i Norrland, Jemtland, Herjedalen och Helsingland är den flerestädes funnen. I södra Norge har jag funnit den allmän vid Kinn och Hugelien i Torpen. Denna form är af intresse, emedan den utgör en fullkomlig mellanform till följande, hvilken synes mig väl skild, men enligt lektor S. ALMQUIST måhända är att anse som en mera utpräglad lokalform. Den är slägt med *H. spectabile* NORRL., hvilken äfven skulle kunna anses såsom en från *var. contractum* ännu bättre differentierad form.

2. H. * nigrans ALMQU. *n. subsp.*

Caulis erectus firmus elatus (40—60 ctm.) infra medium 2—3 folius, foliis cito decrescentibus, inferne *pilis brevibus* 0,5—1 mm. longis *hirtus* floccis sat densis v. mediocribus obtectus, superne *pilis sparsis* ± *obscuris glandulis raris* — *sparsis* floccis mediocribus vestitus, infra anthelam *sat dense glandulosus pilis plerumque nigris firmis crassis* 1—2 mm. longis *sparsim obsitus sat floccosus. Anthela umbellata* ± contracta postea sublaxa pleiocephala v. interdum subpaniculata ramo uno alterove distante, acladio 10—15 mm. longo, ramis æquantibus v. parum superantibus fuscescentibus pedicellisque brevibus floccis *densis* canis, pilis *brevibus* 0,5—1,5 mm. longis *validis firmis* et pro maxima parte *nigris densis* — *confertis* et glandulis *parvis nigris sat densis* — *mediocribus* obtectis. *Involucra* 7—8 mm. longa *nigricantia* v. saltim sat obscura sat gracilia basi ovata postea rotundato-truncata *pilis brevibus nigris validis* ad basin *sat densis* — *densis* superne *sparsioribus hirta, sparsim floccosa* et *glandulis brevissimis* inferne *rarioribus* superne *frequentioribus* inter pilos fere occultis obtecta. *Squamæ latiusculæ* dorso lato obscuro aliquantulum pallido- (— viridi) marginatæ acutæ apice ipso obtusulo. *Folia* rosularia 6—10 florendi tempore persistentia, exteriora minora anguste ovalia — obovato-spathulata, intermedia ± oboblonga — oblongo-lanceolata breve acuta, intimum ± anguste lanceolatum longissimum, omnia ubique *pilis brevibus præsertim in nervo dorsali sat dense hirta*, supra *rare* — *sparsim* subtus *sparsim* — *mediocriter floccosa. Folia caulina* ± lineari-lanceolata *cuspidata* magis floccosa, summum in marginibus sæpe glandulis solitariis gerens. *Calathidium* mediocre luteum *sat radians. Ligulæ* marginales non laceratæ.

En såväl till habitus som karaktärer väl markerad form, lätt igenkänd på holkarnes och skaftens beklädnad af korta, tjocka, något styfva hår, hvilka till största delen af sin längd äro svarta med endast en kort, fin och ljus udd och af högst karaktäristiskt utseende. Såsom ofvan är nämndt, närmar den sig *H.* * *pubescens var. contractum* NORRL. med afseende på indumentets fördelning och utseende, men då den i flera afseenden afviker och på de ställen den hittills anträffats bibehåller sina karaktäristiska egendomligheter, torde den vara att betrakta som en afskild form.

Från föregåendes *var. contractum* är den väl skild genom sin betydligt mindre hopdragna vippa, större och i förhållande till bredden längre holkar med bredare fjäll af äggrundt-lancettlik form samt öfverallt i vippan, isynnerhet på holkskaften, tätare och styfvare samt mörkare hårighet. Glandlerna äro på holkarne och skaften små och lätt förbisedda samt saknas stundom längre eller kortare stycken alldeles. Hos *var. contractum*

äro de deremot alltid tydliga, omvexlande långa och korta, och förhanden i ungefär lika stort antal som håren. Med afseende på indumentet, isynnerhet hårens utseende, företer den äfven rätt stora likheter med *H. neglectum* NORRL. och *H. transbottnicum* NORRL., men afviker äfven från den förra, hvilken den liknar i holkarnes och fjällens form, genom sin öfverallt rikligare harighet och vippans beskaffenhet, hvilken hos denna är glesare och ofta kvastlik eller mindre tydligt flocklik, och från den senare bland annat genom ljusa stift.

Hittills är denna utmärkta form endast anträffad i Stockholms skärgård, der den är mycket ymnig och ersätter *H.* * *pubescens*, som här alldeles synes saknas (enl. S. ALMQUIST).

Ehuru ej anträffad inom området, i hvars nordöstra kusttrakter den måhända torde finnas och bör eftersökas, är den här upptagen för det intresse, den erbjuder i fylogenetiskt hänseende.

3. **H. * polymnoon** N. P.

H. macranthelum N. P. subsp. polymnoon N. P. Die Pil. Mitt.-Eur. p. 474.

Caulis 3—5 dcm. altus crassus erectus infra medium 0—2 phyllus, inferne *pilis brevissimis* floccis *densis pubescens,* superne *sat tomentosus glandulis densiusculis pilis perbrevibus crassis* vestitus. *Anthela profunde* (v. ± contracte) *umbellata*, basi *bracteis foliaceis* sæpe suffulta. *Involucra* ± ovato-cylindrica, canescentia, 6,5—7 mm. longa, æque ac pedicelli ramique *pilis brevibus* et *glandulis minutis* ± *densis* vestita, floccis densiusculis *tomentosa. Squamæ* latiusculæ — subangustæ ± ovato-lanceolatæ acutæ — obtusiusculæ ± late viridi- v. pallescenti-marginatæ. *Folia* exteriora obovato-oblonga, intermedia oboblongo-lanceolata interiora + lineari-lanceolata, supra *setulis brevissimis sparsis* floccis *densiusculis,* subtus *pilis brevibus sparsis* in nervo dorsali marginibusque *sat densis* et floccis ± *densis* vestita. *Innovatio* per rosulas sessiles v. stipitatas (et stolones hypogæos?). *Flores* densi saturate lutei.

a. *genuinum* N. P. l. c. p. 475.

Anträffad inom området på följande ställen: *Östergötland*, Oppeby socken, Drabo (af mig); Krokek socken, Marmorbruket (S. ALMQUIST, P. OLSSON); Norra Vi socken, Urberget och Sunds socken Rödkulla (K. F. DUSÉN). *Småland*, Dref socken, Braås (G. E. HYLTÉN-CAVALLIUS); Madesjö socken, Mellan-Örsjö (K. J. LÖNNROTH); Vestervik (A. LUND); *Gotland* öfverallt rätt ymnig (S. ALMQUIST); *Öland*, Skogby (C. O. U. MONTELIN).

Utom området anträffad i *Södermanland*, Ålberga (S. ALMQUIST), Stora Malms socken (G. ANDERSSON) och i Stockholmstrakten och Stockholms skärgård, ymnigt (S. ALMQUIST) samt i *Skåne*, Hästveda (C. MELANDER).

b. *rindoicum* N. P. l. c. p. 475.

Caule *rigidiore elatiore* 2—3 phyllo foliisque *pilis longioribus* hirtioribus, involucris obscurioribus æque ac pedicellis *glandulis densioribus* et pilis obscuris obtectis diversum.

Inom området anträffad på *Gotland* vid Hau och Ar i Fleringe (S. ALMQUIST). För öfrigt allmän i Stockholmstrakten och vid Ålberga i *Södermanland* (S. ALMQUIST).

c. *sæbyense* ALMQU. n. forma.

Caule elato pleiophyllo, *foliis angustis protractis* + lingulatis ramis pedicellisque *sparsim glandulosis* superne æque ac involucris *rare pilosis*.

Inom området anträffad i *Östergötland*, Kisa socken, Millingstorp, Råstorp och Karleby (K. F. DUSÉN); Åby vid Norrköping (P. OLSSON); Krokek, Marmorbruket (S. ALMQUIST): *Småland*, Skatelöfs socken, Vevik (G. E. HYLTÉN-CAVALLIUS): *Gotland*, Fårösund (SKÅNBERG).

Utom omradet funnen i Säby i *Upland* och Stockholms skärgard (S. ALMQUIST); *Sodermanland*, Stora Malm (G. ANDERSSON) samt *Nerike*, Askersund (O. WIJKANDER).

Utmärkande för alla dessa i hvarandra öfvergående former men isynnerhet för hufvudformen, är den korta, fina, men något styfva harigheten och de isynnerhet på holkskaft och holkar korta, vanligen ljusa, sma, ganska täta glandlerna, hvarigenom den skiljes fran *H. * pubescens* och för öfrigt alla samslägtingarne, vidare sma, temligen korta och breda holkar med vanligen ljusa, breda, blekkantade fjäll. Holkarne äro derjemte samlade i tät gyttring i toppen af ofta langa, flocklikt anordnade grenar. Vippan blir hos hufvudformen till följd häraf ofta vid och hög, stundom upptagande [1], eller mera af stjelkens hela längd, men ej sällan såsom hos b. och c. blir den mera hopträngd; någongång, mest hos spädare exemplar, blir förgreningen gles och kvastlik. En sådan form, anträffad vid Marmorbruket i Östergötland är särdeles intressant, då den habituelt och till indument ganska mycket paminner om *H. dubiifolium*. Hos kraftiga exemplar är ofta vid flockens bas ett par större, gröna, bladlika brakteer utvecklade.

Hufvudformen erinrar för öfrigt med afseende på indumentet rätt mycket om mjuk- och rikharigare former af *H. * pubescens*, om hvars glandelharigare former i detta afseende c. *sæbyense* ännu mera paminner, ehuru den till habitus (höga växten, långsträckta bladen) ofta är förvillande lik *H. * eusciadium*. Till denna senare, äfvensom *H. * nigrans*, närmar sig dock ännu mera b. *rindoicum* genom sin högre stjelk, öfverallt längre och styfvare hårighet samt längre och mörkare holkar. Här må äfven anmärkas en särdeles intressant till *H. * polymnoon* närmast gränsande form, *H. * viridulum* ALMQU.[1], hvilken hittills endast är funnen i Österhaninge i Stockholms skärgard, der den enligt S. ALMQUIST är ganska spridd och ymnig. Den ansluter sig med afseende på indumentet närmast till c. *sæbyense*, men är på holkar och infloresecensgrenar ännu mera glandulös än denna samt sparsammare harig. Till nedre delen och i habitus är den alldeles lik a. *genuinum*. Mest karaktäristisk för densamma äro de af temligen tätt stjernludd *grå* infloresecensgrenarne men ytterst sparsamt stjernludna, *gröna* holkarne. Från *H. * pubescens* är den skild utom genom holkarnes färg och vippans utseende äfven genom tätare glandelharighet, men synes deremot ej obetydligt närma sig *H. * umbelliflorum*, vare sig på grund af analogi eller slägtskap.

Hos *H. * polymnoon* sker den vegetativa förökningen antagligen närmast genom korta rosetter, men att döma af en del torkade exemplar, jag sett, torde den äfven föröka

[1] Enligt lektor S. ALMQUIST, säkerligen eget *subspecies* lika nära slägt med *H. * crassiusculum* som med *H. * polymnoon*.

sig genom underjordiska stoloner. På sommaren träffas ofta korta nedliggande rosetter, hvilka likna stoloner, men hvilka på hösten synes utbilda sig till flageller. Det förtjenar äfven anmärkas, att hufvudformen till de vegetativa delarnes beklädnad och vippans bildning har många likheter med en del former af *H.* * *isothyrsum.*

4. **H. eusciadium** N. P.

H. cymosum subsp. eusciadium N. P. l. c. p. 411. — H. cymosum var. hispidum *β.* aphyllopodum Lbg. Hier. Scand. exs. n. 24.

Caulis erectus sat firmus et crassus compressibilis *elatus* 40—70 ctm. altus, supra medium 3(—7)—9 folius, foliis cito decresentibus, inferne *pilis brevibus firmulis densis* superne aliquantulum *sparsioribus hirtus,* a medio *glandulis solitariis obsitus,* floccis sparsis — densiusculis obtectus, infra anthelam *pilis longioribus* basi sat longa obscura obsitus et *densius floccosus. Anthela umbellata* plerumque *maxima* laxa v. interdum paululum contracta *pleiocephala* ramis longissimis acladio 10—15 mm. longo duplo v. ultra longioribus et ideo plerumque valde superantibus pedicellisque brevibus *floccis ± densis cinereis pilis variæ longitudinis* (1—3 mm.) basi ± crassa obscura *sparsis — densiusculis passim densius congestis* et *glandulis nigris sparsis — raris (passim deficientibus) obtectis. Involucra crassa* 7—8 mm. longa basi rotundata postea truncata pilis *brevibus obscuris densis — sat densis hirta,* inferne *sparsim* superne *sat dense glandulosa* et ubique *densiuscule — sat dense cano-* (v. albido-) *floccosa. Squamæ latiusculæ* lineari-lanceolatæ dorso obscuro + late viridimarginatæ subacutæ apice ipso obtuso. *Folia rosularia* florendi tempore *pauca* plerumque *longissima* et *angustissima* (ad 22 ctm. longa et 1—1,5 ctm. lata), ± anguste lingulato- v. lineari-lanceolata acuta plerumque longe petiolata, supra *setis brevibus* (1 mm. longis) *raris — sparsis* obsita rare — sparsim floccosa, *subtus pilis mollioribus sparsis* (in nervo dorsali marginibusque frequentioribus) floccis sparsis — densioribus obtecta. *Folia caulina* inferiora lineari-lanceolata, superiora linearia *acuta — cuspidata,* summum supra medium caulis insertum. *Calathidium* mediocre sat luteum. *Ligulæ* marginales ± laceratæ.

En särdeles framstående form, närmast beslägtad med *H.* * *fallaciforme,* med hvilken den har mycket gemensamt. Lätt igenkänd från närstående former genom sin höga växt, mångbladiga stjelk, få, vanligen långt utdragna, smala rosettblad och merändels omfångsrik vippa med långa, något bagböjda, regelbundet flocklikt anordnade grenar, i hvilkas spetsar de stora holkarne äro gyttrade på i allmänhet korta skaft. Dessa senare jemte inflorescens-grenarne, isynnerhet deras öfre del, äro klädda af glesa, här och der tätare hopade, längre och kortare hår, hvilka äro tjocka, något styfva och atminstone till sin halfva längd mörka, och härigenom framkalla ett ganska karaktäristiskt utseende. Glandlerna äro på stjelken sällsynta, på inflorescensgrenarne mer eller mindre sparsamma, styckvis tätare styckvis

nästan felande, pa holkarne talrikare och tätast närmare spetsen af fjällen. Holkarne äro ganska tjocka och breda, samt derigenom att glandler och hår uppträda nästan ända ut i den nagot trubbade fjällspetsen af ett egendomligt, stympadt utseende. Fjällen äro något breda, jembredt lancettlika, de mellersta och inre af nästan samma längd. Stundom utvecklas vid blomningen bagböjda biskaft och flageller, hvilka äro talrika pa gräsrik närande mark, men sällan alla komma till utveckling, utan vanligen tidigt bortvissna. Att döma af det ofta tufviga växtsättet föröker den sig på vegetativ väg medelst rosetter.

Habituelt och i vippans bildning liknar den mycket *H.* * *polymnoon* c. *sæbyense*, men är lätt skild genom indumentet.

Inom omradet anträffad på följande ställen: *Östergötland*, Sunds socken, Sunds Norrgård (K. F. Dusén); Linkopingstrakten (N. C. Kindberg); Krokek socken, Marmorbruket (S. Almquist); Ödeshög socken, Holkaberg (G. Andersson); *Småland*, Visingsö (Zetterstedt); Grenna, Röttle (C. A. Andersson). För öfrigt funnen i *Södermanland*, Stora Malms socken, Brännkärr (G. Andersson) och i *Dalsland* (A. Fryxell).

5. **H. * fallaciforme** Almqu. *n. subsp.*

Caulis erectus firmus 30—60 mm. altus 2—5 folius, inferne *pilis brevibus albis mollibus sat densis pubescens* floccis *densis* vestitus, superne *pilis rarioribus* glandulis interdum *solitariis* floccis *sat densis* obtectus, infra anthelam *dense cano-tomentosus* pilis brevibus 1—2 mm. longis *obscuris* + *firmis* (et glandulis raris — rarissimis) obtectus. *Anthela umbellata* primo magis contracta postea + laxa, acladio 6 13 mm. longo, ramis subcurvatis patentibus + superantibus pedicellisque brevibus *floccis densis canis*, glandulis *minutis* solitariis *passim evolutis* (v. superne *frequentioribus*) v. vulgo fere *nullis* pilis *firmis* basi sat longa obscura *brevibus* 1—2 mm. longis sparsis — raris v. sub involucro frequentioribus passim obtectis. *Involucra crassa* 6—7 mm. longa basi ovoideo-rotundata postea truncata *canescentia* + *obscure variegata*, *floccis* canis v. cinereis *ubique densis stellata* pilis *brevibus firmis crassis* basi sat longe obscuris densis *hirta glandulisque* (solitariis — raris v.) solum *apicibus squamarum evolutis* obsita. *Squamæ sat latæ* + ovato-lanceolatæ dorso + obscure colorato apicibus fere fuliginosæ ceterum late pallido-marginatæ + acutæ apice ipso obtusulo. *Folia rosularia* prasino- v. lutescenti-viridia florendi-tempore 4—8, exteriora breviora anguste oboblongo-lanceolata — oblonga, interiora + anguste lanceolata — lineari-lanceolata, supra *setis brevibus* 1—1,5 mm. longis *sat densis* floccis *sparsis* obtecta, subtus *pilis longioribus sat densis* in nervo dorsali densioribus vestita et *sat dense* floccosa. *Folia caulina* anguste lanceolata — linearia cuspidata sparsius pilosa et densius floccosa. *Calathidium* parvum læte luteum. *Ligulæ* marginales sublaceratæ.

Denna vackra form star synnerligen nära föregaende osh närmar sig äfven i flera afseenden *H.* * *polymnoon*. Fran den förstnämda, hvilken den mest liknar till indumentets beskaffenhet och fördelning, är den skild genom sina mindre utdragna och rikligare håriga blad, lägre, fabladigare stjelk, tätare stjernludd, isynnerhet pa vippgrenarne, lägre vippa

med smärre holkar och saknad af glandelhår eller åtminstone tydligare framträdande brist derpå. På stjelk och vippgrenar saknas, som nämdt är, glandlerna vanligen helt och hållet eller äro de samlade, ehuru glest, närmare holkarne. Ofta uppträda de, när de något rikligare äro för handen, liksom håren gruppvis närmade hvarandra, oftast endast på enstaka grenar eller skaft, hvaremot de på andra ställen ej utvecklats. På holkarne äro glandlerna stundom talrikare och jemt spridda, stundom glesa eller saknas nästan alldeles. De variera för öfrigt så väl i storlek som förekomst hos olika individer och på olika trakter. Hos de längst i glandelfattigdom varierande individerna äro de endast för handen i ytterst rudimentärt tillstånd i holkfjällens spetsar. Sådana former, hvaraf traktvis individmassan nästan enbart består, äro att anse som artens typ och de öfriga såsom mellanformer till föregående, hvilken de mest närma sig. Anmärkas bör äfven, att de glandelfattiga formerna merändels hafva mjukare, de mera glandulösa styfvare och ofta kortare hårighet. Dessa senare påminna då mangen gång rätt mycket om följande, hvilken bland hela denna grupps kända former gått längst i utbildningen af gruppens karaktäristiska kännetecken, kort, grof och styf hårighet.

Särskildt utmärkande för formen och genast i ögonen fallande är holkarnes brokiga utseende, framkalladt af det täta grå eller askgrå stjernluddet och de på fjällens ryggar samlade korta svartfotade håren, hvilka i förening med glandlerna gifva isynnerhet fjällspetsarne ett sotigt eller liksom svartbrändt utseende.

Den typiska formen är funnen i Stockholms skärgård på Djurö vid hamnen på en inskränkt lokal och ganska sparsam (S. ALMQUIST), vidare i *Östergötland* i Krokeks socken, Marmorbruket (S. ALMQUIST och P. OLSSON); nästan typiska eller något mera glandelhåriga former har jag insamlat i Oppeby socken, Drabo, bland *H. * polymnoon*, från hvilken den äfven i dessa modifikationer här var väl skild. Utom området anträffad i *Vestergötland*, Johannesberg nära Mariestad (R. WESTLING).

6. **H. * euryanthelum** *n. subsp.*

DAHLST. Hier. exs. fasc. I, n. 34, fasc. II, n. 19.

Caulis erectus crassus sæpe *sat rigidus* 50—80 ctm. altus 3—7-folius, inferne *pilis perbrevibus* 0,5—1 mm. longis *suberectis densiusculis glandulis solitariis pubescens* v. *scaber* floccis densiusculis vestitus, superne *pilis crassioribus sparsis glandulis solitariis* — *sparsis* floccis sat densis obtectus, infra anthelam setulis *sparsis obscuris crassis*, 1—2 mm. longis, glandulis *sparsis v. raris* obsitus et *dense cinereo-floccosus*. *Anthela* pleiocephala *composita* sæpe *maxima umbellata*, paniculata et superiore parte umbellata v. interdum tota *paniculata* laxa, acladio 10—20 mm. longo, ramis leviter arcuatis sæpe valde superantibus pedicellisque brevibus e floccis *densissimis* cæsio- v. cinereo-canis, glandulis *nigris raris* — *sparsis* superne *densioribus* inferne *sæpe nullis* v. *passim magis congestis et setis brevibus* plerumque *crassissimis nigris* apice brevi albido *solitariis* — *sparsis* superne *densiusculis* v. *passim frequentioribus* obtectis.

Involucra 6,5—7,5 mm. longa + cylindrica *floccis densis* albidis v. cæsiis + *cinereo-v. cæsio-canescentia* et setulis *crassis brevibus* ± longe nigrotuberculatis *raris — sat densis* glandulisque *nigris sparsis — densis eximie variegata. Squamæ latiusculæ* ± lanceolato-lineares obtusulæ dorso + obscuro apicibusque indumento obscuro + fuliginosæ + viridi-marginatæ. *Folia rosularia* + læte — *glaucescenti-viridia* florendi tempore 2—6 + elongate v. lingulate lanceolata plerumque longissima et sat longe petiolata (ad 20 ctm. longa et 2 ctm. lata) sæpe denticulata obtusiuscula — acuta. *supra setis raris — sparsis* 0,5—1 mm. longis *floccis raris* adspersa, *subtus pilis sparsis* in nervo dorsali densioribus *floccis mediocribus — sat densis* obtecta. *Folia caulina* + lineari-lanceolata setis + obscuris obsita subtus densius floccosa cuspidata sensim decrescentia, summum supra medium caulis affixum. *Calathidium* parvum luteum v. subobscure luteum 15—17 mm. D. *Ligulæ* marginales haud laceratæ.

En ganska utmärkt och väl markerad form af utprägladt utseende, hvilken torde vara nära beslägtad med föregående. Former med harigare holkar och skaft kunna lätt förvexlas med dennas mera glandulösa former och mjukharigare på fin sandjord eller torf växande individer komma i sitt allmänna utseende nära föregåendes mera typiska former, från hvilka de dock lätt skiljas genom sin betydligt sparsammare harighet och rikare utveckling af glandler i korgställningen. Hos kraftigare exemplar på mera näringsrik jord och på denuderade friskare ställen framträda de för formen egendomliga karaktärerna bäst. Här blir den grofväxt, mångbladig och tufvig, utvecklar talrika bagböjda, snedt uppstigande bistjelkar och flageller samt får oftast ofantligt vid- och mångblomstrig vippa, hvilken vanligen är flocklik, men ofta till större delen kvastlik och endast i sin öfre del flocklik. Inflorescensgrenar och holkar äro hos sådana exemplar klädda af tätt blågrått eller blåhvitt stjernludd och glandlerna men isynnerhet håren äro mörka, de senare vid basen starkt förtjockade, styfva och borstlika samt korta.

Holkarne få af det blåaktiga stjernluddet och den på fjällens rygg samlade mörka harigheten ett egendomligt brokigt utseende. Liksom hos föregående blir äfven fjällspetsen ofta sotsvart af de här tätare mörka håren och sparsammare stjernluddet. Hos exemplar från magrare eller mera gräsbevuxna och tillika öppna, torrare lokaler blir stjernluddet gråare, glandlerna ljusare och håren mjukare med längre hvit spets. Hos en del individer, anträffade på olika lokaler, äro inflorescensgrenarne nästan enbart glandelhariga eller äro deras nedre delar, hvilka normalt äga glesare indument, ofta alldeles i saknad af glandler och hår. Dylika individer äro de vanligaste på hösten, då formen för andra gången blommar. Stundom träffas dock individer af alldeles motsatt natur, nämligen med öfver allt i vippan betydligt tätare beklädnad af mörka, styfva hår. Sådana individer, af hvilka några få anträffats bland talrika exemplar af normalt utseende vid Berg i Vreta socken, hafva en slående likhet med *H. *cuspidatum* och äro af intresse såsom belysande den nära slägtskapen äfven med denna art. På torrare solöppna ställen äro rosettbladen, liksom hos flertalet af samslägtingarne, ofta på båda sidor men isynnerhet på undersidan mer eller mindre lifligt purpurfärgade eller är färgen enbart inskränkt till bladnerverna. Hos om hösten blommande exemplar är liksom hos de talrikare glandlerna äfven holkfjällens egen färg oftast mörkare, hvarjemte den är mera utbredd mot kanterna.

Denna intressanta form är derjemte i hela habitus och inflorescensens utbildning alldeles analog med *H.* * *setigeriforme* och står i samma förhallande till *H.* * *fallaciforme* som den förra till *H.* * *mollisetum*.

Inom området hittills funnen på följande ställen: *Östergötland*, Linköping vid Vestanå i grustag och på sandåsar i ofantliga individmassor; Berg i Vreta socken allmän på kanalbankarne (af mig); Brunneby slussar (P. DE LAVAL); Vist socken, Hamra; Kärna socken, Malmslätt (af mig) samt vidare Krokek socken, Marmorbruket (N. C. KINDBERG). Utom området funnen vid Ålberga i *Södermanland* (S. ALMQUIST) samt i Gillberga socken i *Vermland* (K. O. E. STENSTRÖM).

Mellanformer och hybrider mellan Cymosina och Pilosellina, Auriculina samt Præaltina.

Härunder upptages en serie former, hvilka förena *Cymosina* med flera andra grupper.

H. macranthelum intar en intermediär ställning mellan *H. pubescens* och kanske äfven former af *H. cymosum* och *H. glomeratum* å ena sidan och *H. Pilosella* å den andra. Dock närmar den sig mindre den sistnämda och bevisar sin slägtskap med denna hufvudsakligast genom tendensen till större korgar i gles och oregelbunden korgställning eller, när denna är flocklik, genom flockgrenarnes tendens att förlängas och rycka närmare stjelkbasen, hvari den liknar vissa analoga hybrider mellan de nämda hufvudarterna. Af *H. Pilosella* har den vidare den rikligare luddbeklädnaden. *H. dubiifolium* är deremot att uppfatta som en med *H. macranthelum* analog hybrid.

H. glomeratum är enligt N. P. att uppfatta som en mellanart mellan *H. cymosum* och *H. collinum*. Visserligen kunna en del af dess former ha någon likhet med *collinum*-former, men flertalet synes mig snarare i stället mera tendera at *Præaltina* och at *H. macranthelum*.

H. auriculinum omfattar tydligen mellanformer mellan *H. glomeratum* och *Auriculina* och tenderar på samma gång åt *Præaltina*. Dock synes dess former i allmänhet mera närma sig de förstnämda såväl i habitus som vegetativ utbildning. Den torde vid närmare undersökning i naturen visa sig böra afskiljas som en egen mellangrupp.

H. MACRANTHELUM N. P.

Hvad artens omfattning beträffar, hitföres alla af N. P. till densamma förda former med undantag af *H.* * *polymnoon*, hvilken i sina allmänna karaktärer så betydligt närmar sig *H.* * *pubescens* och närstående, att jag anser den böra förenas med dessa till en artgrupp. Genom denna anordning kommer *H. macranthelum* att innefatta en serie i morfologiskt afseende mycket likartade och lagt stående former, hvilka isynnerhet äro vacklande med afseende på inflorescensgrenarnes anordning. Vippan är än gles kvastlik eller nästan gaffelgrenad, än mera sammanträngd, men nästan alltid med någon eller några oregel-

bundet utvecklade, långt öfverskjutande grenar. I många fall är den flocklik och vidlyftig med långa grenar och upptager då ofta $^1/_3$ eller mera af stjelkens hela längd. Ofta äro brakteerna under vippan, isynnerhet i senare fallet, stora och gröna. De olika förgreningssätten äro ofta ej strängt begränsade till bestämda former, utan samma form kan variera betydligt i anseende till vippan. I morfologiskt afseende äro hithörande former synnerligen intressanta såsom belysande graderna i den flocklika korgställningens utveckling. Hos *H. * pubescens* och närstående är flocken bättre utbildad och fixerad, ehuru den äfven hos en del af dessa t. ex. *H. * polymnoon* antar samma form som hos de mera utvecklade formerna af *H. macranthelum.*

För öfrigt utmärka sig flertalet hithörande former genom kort och styf, mera sällan lång hårighet af isynnerhet vid sin bas tjocka hår, grofva, ofta olikstora glandler och oftast i spetsarne rödpunkterade eller ett kortare eller längre stycke färgade kantligulæ samt på blad och stjelk ganska riklig beklädnad af stjernludd. Den vegetativa förökningen sker genom rosetter, hos de lägre utvecklade och mindre differentierade formerna troligen äfven genom korta stoloner. Alla hithörande ha derjemte stor benägenhet att utveckla bistjelkar och flageller.

Å ena sidan gränsar denna formgrupp till *H. glomeratum* (såsom *H. * isothyrsum* och ännu mer *H. * crassiusculum*), å andra sidan till *H. pubescens* och *H. cymosum;* de lägre utvecklade formerna ansluta sig i några afseenden till *H. Pilosella* och i ringare grad äfven till *H. auriculinum.*

1. H. * isothyrsum N. P.

H. macranthelum N. P. subsp. isothyrsum N. P. l. c. p. 176. DAHLST. Hier. exs. fasc. I, n. 35.

Caulis crassus — crassiusculus firmulus 1—3 phyllus sæpe flexuosus, inferne *pilis brevibus sparsis — densiusculis* superne *raris — sparsis* et glandulis *sat densis* vestitus leviter floccosus, infra anthelam *sat dense glandulosus* sat floccosus. *Folia obscure viridia tenuia* firma, exteriora + obovato-oblonga, intermedia ± oblongo-lanceolata, interiora ± lineari-lanceolata, supra *setulis brevibus sparsis* floccis *raris* v. *rarissimis*, subtus *pilis densioribus* floccis *sparsis — mediocribus* vestita. *Anthela* laxe paniculata indeterminata v. + umbellata, *sæpius profunde umbellata. Involucra* 7—8 mm. longa *sat crassa* obscura sæpe nigra, *squamis* sat *latis* ± late viridimarginatis *obtusis — obtusiusculis* sparsim *floccosis*, æque ac *pedicellis tomentosis — tomentellis* glandulis *nigris* (partim *longis*) *densiusculis — sat confertis* obtectis. *Flores* lutei. *Ligulæ* marginales extus rarius purpureo-punctatæ.

Denna vackra form är utan tvifvel ganska närstående *H. * polymnoon*, hvilken den habituelt och ofta äfven i vippans utbildning mycket liknar, men från hvilken den alltid är säkert skild genom indumentet. Sannolikt är den äfven beslägtad med en del former af *H. glomeratum* såsom *H. * glossophyllum.* Synes uppträda i tvenne vid första paseendet nog

skiljaktiga former, hvilka dock hufvudsakligen genom vippans olika utbildning och deraf framkallade habitus afvika från hvarandra. De äro dock utan tvifvel att anse som standortsmodifikationer och äro genom mellanformer förbundna sins emellan. Den ena och allmännare formen är nedtill korthårigare och till sin öfre del glesare glandelhårig, har fåbladig stjelk och glesblomstrig, nedåt obegränsad, ofta nästan gaffelgrenad vippa. Af denna uppträder här och der en form eller individuel modifikation, hvilken har djupt ned flocklik länggrenig vippa, ofta upptagande en tredjedel af hela växtens höjd. Den är alldeles analog med motsvarande form af *H.* * *polymnoon* a. *genuinum*. Liksom hos denna utbildas vid korgflockens bas ett par större gröna bladlika brakteer. Den andra formen (DAHLST. Hier. exs. fasc. I, n. 35) är högväxtare, flerbladig, nedtill längre och tätare hårig, upptill rikligare och gröfre glandelhårig, har vanligen mera sammandragen flocklik eller begränsadt kvastlik korgställning samt längre, ofta smalare blad. Är analog med *H.* * *polymnoon* b. *rindoicum*. Vippan är hos båda formerna vanligen beklädd af omvexlande kortare och längre mer eller mindre rikliga glandler, men stundom utvecklas, isynnerhet hos den sistnämda, kraftigare formen, på holkar och skaft ett färre antal mörka hår. Nämnas bör äfven, att de finhårigare formerna mestadels uppträda på torrare mosand, de gröfre håriga formerna på fuktigare grus. I skogsängar bland gräs äro former med gles obegränsad vippa allmännast eller nästan enbart anträffade. Med afseende på bladformen må anmärkas den temligen skarpa motsatsen mellan de yttre och inre rosettbladens form och längd. Särskildt framträder denna kontrast tydlig på skuggig, denuderad mark, der bladen dessutom bli utbredda efter marken. De yttre bladen äro här korta, mycket breda, af spadlik form, de mellersta tunglika till lancettlika och de innersta, hvilka äro mycket långa, äro smala, jämbredt lancettlika och spetsiga. Bladen äro hos alla formerna tunna, men fasta, med på undre sidan upphöjda nerver, och på solöppna ställen derjemte något styfva. Ofta äro de yttre på soliga ställen mot spetsen på båda sidor lifligt röda. På hösten bli äfven ligulæ rödstrimmade eller rödpunkterade. Vegetativ förökning sker genom oskaftade bladrosetter och slutna knoppar i de äldre rosettbladens veck.

Inom området anträffad, dels på magrare tufviga ängar, dels på denuderad finare mosand eller groft grus, på följande ställen: *Östergötland*, Sunds socken, Sundstorp och Löfåsa (af mig sjelf), Kalffall, Graby och Äng (K. F. DUSÉN); Asby socken, Redeby och Torpa socken, Torpön (K. F. DUSÉN); Norra Vi socken, Kärremåla (C. J. LINDEBERG); Väderstad socken, Bossgård; Omberg, Vestra Djurledet; Linköping, Vestanå (af mig sjelf); Vist socken, Stafsäter (N. C. KINDBERG). *Småland*, Grenna (C. A. ANDERSSON); Kalmar (E. V. EKSTRAND); Dref socken, på kyrkogården (G. E. HYLTÉN-CAVALLIUS); Säby socken (E. JÄDERHOLM).

Äfven funnen i *Södermanland*, Stafsjö (HJ. MOSÉN).

2. **H.** * **crassiusculum** ALMQU. *n. subsp.*

Caulis crassus — *crassiusculus* 2—5 dcm. altus erectus v. leviter adscendens ± flexuosus ad. v. supra medium 1—2-folius, inferne pilis horizontalibus dilutis *sat longis* ± *dense hirsutus* et *dense floccosus*, superne *pilis longioribus basi obscuris densiusculis* — *sparsis* glandulis *sparsis* et floccis *densiusculis* obtectus, infra anthelam sat *dense glandulosus* sat *tomentosus* et pilis basi obscuris *longis raris* — *sparsis*

obsitus. *Anthela* + contracta umbellata — subumbellata, plerumque *simplex*, oligocephala v. subcomposita polycephala uno alterove ramo distante aucta, ramis æquantibus v. + superantibus *crassis*, acladio 10—15 mm. longo pedicellisque brevibus *dense canotomentosis* glandulis *nigris crassis variæ longitudinis densiusculis — densis*, pilis *raris v. sparsis* (— nullis) *obscuris* immixtis vestitis. *Involucra crassa lata*, 8—9 mm. longa, *obscura* basi rotundato-ovata postea truncata. *Squamæ latæ* ovato-lanceolatæ *nigræ* sat *late viridi-marginatæ* acuminatæ *apice* ipso *obtuso — obtusiusculo* glandulis *nigris crassis brevioribus* et *longioribus æqualiter mixtis* et pilis *raris nigris* obtectæ, ceterum sparsim (præcipue in dorso) stellatæ. *Folia* gramineo-viridia *plerumque longa*, exteriora obovato-lanceolata et intermedia lingulato-lanceolata + *acuta*, interiora lineari-lanceolata + *cuspidata*, omnia supra *setis brevibus* v. *mediocribus sat densis* floccis *sparsis* obsita, subtus *pilis longioribus densis* in nervo dorsali *longissimis* floccis *sat densis* vestita, marginibus crebre ciliata. *Folia caulina* vulgo 2, *lineari-lanceolata cuspidata*, subtus densius canofloccosa, *infimum* margine *parcissime glandulosum*, *summum* sæpissime supra medium caules insertum et sæpe anthelæ approximatum, *margine dorsoque glandulis sparsis v. sat frequentibus* obtectum. *Calathidium* majusculum (ad 25 mm. D.) saturate luteum. *Ligulæ* marginales sublaceratæ *concolores* v. extus stria brevi purpurea *vittatæ v. punctatæ*. *Innovatio* per rosulas *sessiles* v. brevi-pedunculatas (=? flagella).

En särdeles intressant och ganska varierande form, i allmänhet utmärkt af långa, rent gröna, spetsiga blad, vanligen enkel, temligen låg och liten, fåblomstrig och oftast flocklik vippa, stora, mörka holkar med breda, bredt grönkantade, trubbspetsade fjäll, klädda af tjocka, dels längre dels kortare glandelhår, få svarta, vanligen korta hår och glest utefter fjällens ryggar spridt stjernludd. På bladen och stjelkens nedre del är hårigheten ljus, af medellängd och temligen riklig, upptill deremot gles och mörkare. Stjernluddet är isynnerhet rikligt på bladens undersida, stjelkens bas och öfre del samt på holkskaften, hvilka vanligen hafva en starkt grå färg. Bladens medelnerv är ofta purpurfärgad, liksom stundom till större eller mindre del de yttre rosettbladen. De inre och stjelkbladen äro smala och mycket spetsiga, de senare, isynnerhet det öfversta, hvilket ofta är fästadt högt upp på stjelken ej sällan *tätt under* vippan och vanligtvis föga utveckladt, i kanten och undertill försedda med sparsamma eller ofta talrikare glandler. Brakteerna äro ofta gröna eller bredt grönkantade. Kantligulæ äro oftast på utsidan rödstrimmade eller äro åtminstone tänderna rödpunkterade eller grönaktiga.

I några karaktärer närmar den sig följande hybrid (*H. dubiifolium*) t. ex. med afseende på holkarnes storlek, de olikstora glandlerna m. m., men till indumentet på stjelkens öfre del och i vippan står den i närheten af föregående, från hvilken den vanligtvis är lätt skild genom den afvikande infloresccensen, de stora holkarne samt de hårigare, tjockare och spetsigare bladen. Med *H. * glomeratulum* är den äfven tydligt slägt och kan enligt lektor S. ALMQUIST ofta vara svår att skilja från densamma.

Inom området anträffad på *Gotland* vid Visby (S. ALMQUIST). Utom området funnen i *Upland*, der den i Mälartrakten är ytterst allmän samt i Stockholms skärgård (S. ALMQUIST); *Blekinge*, Karlshamn, och *Småland*, Kalmar (S. ALMQUIST).

Varierar för öfrigt med holkarne klädda af tätare (korta) mörka hår, hvilka isynnerhet uppträda på de yttre holkfjällen men sparsammare på de inre liksom på holkskaften. Stundom uppträda några längre hår på stjelkens öfre del. Sådana modifikationer, hvilka dock med afseende på hårbeklädnaden i alla mellangrader öfvergå i den mera typiska formen, närma sig mangen gang till utseende följande, fran hvilken de dock skiljes genom konstant kortare hårighet.

Denna hårigare modifikation är anträffad i Stockholmstrakten flerestädes såsom vid Albano, Experimentalfältet (O. Juel) bland alla mellangrader till h. f., på Lidingön (S. Almquist) m. fl. st. Vid Girestad i *Upland* är insamlad (af S. Almquist) en troligen hithörande form, hvilken i vissa afseenden, smärre holkar, mera mjukhåriga blad m. m., liknar *H. * isothyrsum.*

3. **H. * macranthelum** N. P.

H. macranthelum N. P. subsp. macranthelum N. P. l. c. p. 474. — H. cymosum var. paradoxum Lbg. Hier. Scand. exs. n. 108.

Caulis crassus — crassiusculus 2—5 (—7, cult. ad 10) dcm. altus compressibilis molliusculus — sat firmus, nunc infra medium nunc supra 1—2 (—3) foliis, folio summo sæpe sub anthela evoluto, inferne pilis albis horizontalibus *longissimis* (4—5 mm. longis) ± dense *hirsutus* sparsim — sat dense floccosus et rarissime glandulosus, superne pilis magis magisque sparsis glandulis *frequentioribus* et floccis mediocribus — densiusculis obtectus, infra anthelam sat *dense* glandulis *parvis crassis*, iisdem *longis sparsioribus* immixtis et *pilis longis — longissimis* (basi nigris) dilutis — obscurioribus *curvulis* sparsis — densioribus vestitus et sat tomentosus. *Anthela umbellata* ± contracta — *laxa* haud raro profunda, $^{1}/_{3}$ caulis æquante, ramis paucis longis apicibus umbellas v. paniculas parvas ± contractas gerentibus v. *interdum* etiam ± *paniculata irregularis*, haud raro oligocephala subsimplex, ramis superantibus v. æquantibus ± crassis, acladio 10—60 mm. longo pedicellisque *brevibus* dense tomentosis glandulis *crassis brevibus* nigris — dilutioribus iisdem *sparsis longioribus — longissimis* immixtis dense — conferte vestitis et pilis *longissimis* obscuris *raris, sparsis — sat frequentibus* obtectis. *Involucra* crassa *lata,* 8,5—10,5 mm. longa, obscura postea plerumque valde *truncata*. *Squamæ* latæ (c. 1,5 mm.), ovato-lanceolatæ *obtusæ — obtusiusculæ*, intimæ paucæ acutæ nigræ et plerumque sat *late viridi-marginatæ*, glandulis *longioribus* et *brevioribus crassis* nigris v. dilutioribus *densis — confertis,* pilis *longis — mediocribus sparsis — sat densis* plerumque in squamis exterioribus solum evolutis et floccis *sparsis* v. in dorso *densioribus* obtectæ. *Folia rosularia* plerumque *longa — longissima sat anguste* et longe *petiolata,* exteriora ± lingulata, intermedia lingulato-lanceolata — lanceolata acuta, interiora sæpius *lineari-lanceolata acuta — cuspidata lutescenti-viridia,* supra marginibusque pilis *longis* ± *densis* (præsertim in petiolo) et *firmis* vestita rarissime — sparsim stellata, subtus pilis mollioribus sparsioribus obsita, floccis mediocribus densiusculis v. in costa densis

obtecta. *Folia caulina* 1—2 (cult. sæpe 3) lineari-lanceolata, *basi angusta affixa*, acuta — cuspidata, longe pilosa et subtus *dense floccosa*, summum margine *sparsim — rare* glandulosum. *Calathidium majusculum* (ad 25 mm. D) saturate luteum. *Ligulæ* marginales + laceratæ exstriatæ v. apicibus leviter purpureo-punctatæ.

I hög grad variabel och till följd deraf ofta rätt svar att igenkänna. Utmärkande äro de stora, tjocka holkarne, hos de mera utvecklade formerna samlade i toppen af temligen få och långa grenar till små kortgreniga kvastar eller flockar, breda holkfjäll, temligen långa, ofvan borsthariga, långspetsiga inre rosettblad och stjelkblad, alla med smala bladbaser, samt på stjelkens nedre del lång, krusig och ganska rik, upptill något sparsammare och i vippan glesare eller tätare, harighet. Mest varierar den till vippans förgrening och dess harighet. På artens hufvudlokaler, solöppna, steniga backar, är den vanligen låg men grofväxt med ofta mera hopdragen och stundom kvastlik vippa. På friskare lokaler blir vippan glesare och längre och bladen långa, isynnerhet på bördig gräsmark. Lund- och skuggformer bli betydligt mjukare hariga och grönare. LINDEBERGS Finnmarksform[1] har en ovanligt djup och långrenig flock, men i det närmaste liknande former påträffas äfven här och hvar i östra Sverige. Harigheten i vippan är ganska växlande till mängden. Vanligen är den mindre riklig på infloresecensgrenarne, rikligast på akladiet, på holkarnes bas och närmaste del af holkskaften, men deremot är den ofta sparsam eller saknas på de inre fjällen, isynnerhet mot deras spetsar. Exemplar från friskare lokaler, äfvensom odlade, hafva vanligen glesast och mörkast harighet, solformer tätast och ljusast. Från *H.* * *crassiusculum*, hvilken den ofta till utseendet kan bli alldeles lik, skiljes den alltid säkert och konstant genom sin långa harighet. Med *H.* * *Uplandiæ*, hvilken den äfven ofta habituelt mycket liknar, skulle den ibland kunna förvexlas, men denna utmärker sig genom sina holkars längd, hvaremot *H.* * *macranthelum* har korta och tjocka och vanligen äfven större holkar. Den senare har derjemte, isynnerhet vid basen, bredare fjäll och särskildt karaktäristiska långa smala bladbaser, hvaremot hos den förra bladbasen är kortare och bredare. Derjemte äro glandlerna på infloresecensgrenarne betydligt tätare än t. o. m. hos hufvudformen af *H.* * *Uplandiæ* samt med betydligt mera framträdande olikhet i längd.

Formens hufvudcentrum ligger i östra Svealand, der den mangenstädes uppträder rikligt. Nordligast är den funnen vid Söderhamn i *Helsingland* (A. MAGNUSSON). En isolerad vestlig lokal är Kristiania Bækkelaget i Norge (P. NOVIK), der den synes spontan, hvaremot den säkerligen är införd till Finnmarken.

Inom området funnen i *Östergotland*, Krokeks socken, Marmorbruket samt vid Qvarsebo (S. ALMQUIST); Jonsbergs socken, Gränsö (E. ADLERZ). *Gotland*, Visby, Hau och Falholmen (S. ALMQUIST, O. JUEL).

En form från *Nerike*, Askersunds socken, Edö (A. S. TROLANDER) hör säkert äfven hit.

[1] Säkerligen är denna form enligt S. ALMQUIST införd, eftersom den förekommer långt utanför hela formkretsens utbredningszon.

H. dubiifolium N. P.

(= H. * polymnoon × ? Pilosella * trichoscapoides).

H. macranthelum N. P. subsp. dubiifolium N. P. l. c. p. 476.

Denna intressanta form, insamlad af G. E. Hyltén-Cavallius i *Småland*, Värend, Ormesberga, och enligt hans antagande hybrid, synes förekomma i tvenne skilda former, hvilka förtjena en närmare undersökning i naturen. Den ena af dessa, af hvilken föreligga såväl vilda som af G. E. Hyltén-Cavallius vid Böksholm i Småland (1881) odlade exemplar, är den form, N. P. i anförda arbete afse.

Den utmärker sig genom högväxt 2—3-bladig, korthårig och glest glandelhårig, ganska stjernluden stjelk med gles, subfurkat eller kvastlik vippa, hvilken hos några exemplar är till öfre delen flocklik. *Korgar* 5—7, mörka, föga stjernludna, 7—8 mm. långa, liksom de temligen tätt stjernludna skaften klädda af korta eller medellånga, temligen täta, fina men styfva, mörka hår och täta, korta, tjocka glandler. På inflorescensgrenarne och korgskaften samt stjelkens öfre del äro bland de normala glandlerna inblandade längre, hvilka ofta uppträda gruppvis och ibland t. o. m. äro lika långa som håren. I vippan får den härigenom till beklädnaden många likheter med *H.* * *delicatulum* och *H.* * *horrentipes*. *Fjällen* äro temligen breda, afsmalnande i en trubbig spets. *Bladen* äro långa och smala, långskaftade, rent gröna, undertill något blåaktiga och tätt stjernludna, ofvan glest stjernhåriga, för öfrigt på båda sidor klädda af glesare eller tätare, korta eller medellånga hår, de yttre bladen bredare, spadlikt aflånga eller aflånga, de inre tunglikt lancettlika, spetsiga. *Stoloner* temligen långa och fina, ofvan kolorerade, hos odlade exemplar rikt korthåriga och försedda med smala, långa, spetsiga, nästan jemnstora, hos vilda vanligen mot spetsen decrescerande blad. Från det öfre, föga utvecklade stjelkbladet utgår ofta en fåblomstrig gren; odlade exemplar äro ofta förgrenade ända till basen. Hos dessa synes äfven hårigheten på holkar och skaft vara glesare.

Den andra, på samma ställe anträffade formen är lågväxt med från midten eller högre upp gaffelgrenad, 2—3-blomstrig stjelk, vanligen nedom midten försedd med ett rätt väl utveckladt, lancettlikt, spetsigt stjelkblad. *Holkarne* äro mörka, stora, 9—10 mm. långa, liksom skaften tätare glandelhåriga och klädda af mörka, ljusspetsade hår, samt vid basen liksom skaften rikligare stjernludna. *Bladen* äro från omvändt äggrundt-lancettlika till lancettlika, det innersta skarpspetsadt. *Stolonerna* såsom hos föregående. *Flageller* flera, 2—3-blomstriga.

Båda dessa former hafva till indumentet stor likhet med hvarandra. Antingen äro de att uppfatta såsom olika kombinationer af samma hybrida förening eller är den senare, hvilken i morfologiskt afseende står lägre, att anse som en återvändande hybrid till den *Pilosella*-form, hvilken är den ena af föräldrarne. Den påminner i flera afseenden såsom i växtsätt, bladform och stoloner mera om *Pilosella* än den förstnämda, och äger till hol-

karne en öfverraskande likhet med *H. Pilosella * trichoscapoides*. Sannolikt är denna *Pilosella*-form den ena af föräldraarterna, hvaremot *H. * polymnoon* torde vara den andra, om hvilken äfven hufvudformen till habitus, holkform och indument i flera afseenden påminner[1].

Exemplar mycket närstående denna hybrid men på samma gång lika *H. * crassiusculum* äro tagna i *Östergötland*, Sunds socken, Rödkulla (K. F. Dusén).

De äldsta exemplaren af *H. dubiifolium* äro af G. E. Hyltén-Cavallius insamlade 1873, de sista 1880. Den mera *Pilosella*-lika formen är tagen 1878 på tvenne lokaler, Ormesberga och Svanås.

H. GLOMERATUM Froel.

Rhizoma horizontale v. obliquum, crassum v. crassiusculum. *Innovatio* per rosulas sessiles v. stolones foliis parvis paucis instructos. *Caulis* erectus altus floccosus, glandulosus, sparsim pilosus. *Anthela* umbellata v. dense paniculata polycephala glandulosa v. interdum pilis paucis immixtis. *Folia* rosularia exteriora + spathulata obtusa intermedia ± oblonga, interiora ± lanceolata acuta, luteo- v. læte-viridia v. prasina, haud raro ± glaucescentia. *Involucrum* squamis angustis v. latiusculis, acutis — obtusiusculis, obscuris — nigris, viridi-marginatis, ± cylindricum, basi postea sæpe truncatum. *Pili* involucri *nulli* v. *parci*, *glandulæ ± numerosæ*, flocci subnumerosi v. parci. *Folia* caulina superiora sæpe in marginibus et interdum in pagina glandulis instructa. *Flores* concolores. *Stylus* luteus.

Hithörande former kunna lämpligast fördelas i tvenne grupper:

A. *Rosulifera*, hvilka företrädesvis eller ensamt föröka sig genom ur bladvecken utvecklade rosetter. Hit höra: *H. * glossophyllum*, * *umbelliflorum*, * *glomerosum*, * *glomeratulum*, * *acradenium* och * *microtrichum*.

B. *Stolonifera*, hvilka hufvudsakligast på vegetativ väg föröka sig genom temligen långa, småbladiga stoloner, hvilka stundom äro underjordiska. Hit höra: *H. * subprœaltum*, * *tenerescens*, * *vacillans* Norrl. och * *chætophorum*.

*H. * microtrichum* afviker från typen genom beklädnad af tätare korta hår och närmar sig *H. pubescentis* och *H. cymosi* formgrupper.

*H. * chætophorum* afviker likaledes genom sina talrika glanshår och närmar sig ej obetydligt *H. auriculini* formgrupp.

Nagon skarp gräns finnes dock ej mellan dessa båda grupper. Så närma sig *H. * acradenium*, * *glomeratulum* och * *subprœaltum* i sina allmänna karaktärer och habitus hvarandra och sammanbinda de båda ytterligheterna *H. * umbelliflorum* och * *tenerescens* i hvardera gruppen.

---

[1] En ovanligt storholkig, lågväxt form, men för öfrigt i karaktärer knappt skild från *H. * polymnoon* (ehuru morfologiskt lägre utbildad i anseende till vippan), från Marmorbruket i Östergötland är mycket lik denna hybrid och är mahända sjelf en sådan mellan *H. * polymnoon* och någon form af *H. Pilosella*.

A. Rosulifera.

1. H. * glossophyllum Norrl.

H. glomeratum Fr. subsp. glossophyllum Norrl., N. P. Die Pil. Mitt.-Eur. s. 466 p. p. — H. glomeratum Lindeb. Hier. Scand. exs. n. 21 p. p. — H. glomeratum Fr. *longipedunculum N. P. l. c. p. 467. — H. cymosum Fr. Herb. Norm. XIII: 14. — H. dubium var. glossophyllum Norrl. Bidr. till sydöstra Tav. Flora 1871. — Dahlst. Hier. exs. Fasc. I, n. 27.

Caulis elatus gracilis v. crassiusculus *erectus* v. basi leviter adscendens 3—6 dcm. altus, infra medium 1—2 (—4)-phyllus, inferne *pilis* mollibus *brevibus sparsis* glandulis *solitariis* floccis sparsis, superne *pilis raris glandulis sparsis* floccis sat raris, sub anthela *glandulis* ± *longis* (longissimis immixtis) *densiusculis*, rarissime etiam pilis solitariis et floccis subdensis vestitus. *Anthela umbellata* rarius paniculata, *glomerata* postea ± *laxa*, ramis demum superantibus dense floccosis *glandulis variæ magnitudinis sparsis* — *densiusculis* vestitis. *Acladium* 15—20 (—40) mm. longum. *Involucra obscure* (atro-) *viridia*, 6—7,5 mm. longa cylindrica, basi ovata postea truncata. *Squamæ* angustæ late viridi-marginatæ acutæ, *glandulis nigris gracilibus densis* — *sat confertis floccis sparsis* v. *raris* vestitæ. *Folia* obscure viridia ± anguste lanceolata — lingulato-lanceolata, interiora sæpius denticulata, supra *pilis* ± *sparsis brevibus* floccis *raris* — *sparsis*, subtus *pilis frequentioribus floccis sparsis* in nervo dorsali *densiusculis* vestita. *Folia caulina marginibus*, summum etiam *in pagina inferiore, glandulis minutis sparsis* — *raris* adspersa. *Calathidium* sat parvum (19 mm. D). *Flores* læte lutei. *Ligulæ* marginales sublaceratæ.

Utmärkt genom vanligen reslig, mjuk och böjlig, 2—3-bladig stjelk, nedtill klädd af fina, mjuka spridda hår, uppåt öfvervägande men glest glandulös. Synnerligen utmärkande äro de långa, täta glandlerna vid basen af den vanligen cymösa korgställningen, hvars inflorescensgrenar i början äro korta, men sedan starkt förlängda och öfverskjutande akladiet, samt klädda af glandler af vexlande längd och grått tätt stjernludd, hvilket starkt afbryter mot de gråsvarta, tätt glandulösa och jemförelsevis sparsamt stjernhåriga holkarne. Akladiet är vanligen omkring 15 mm. långt, men kan stundom nå ända till 40 mm. och deröfver, isynnerhet hos höstformer, hvilka hafva glesare, mera långgrenig vippa. Bladen äro af mörkgrön färg, mjuka, glest korthåriga, på båda sidor mer eller mindre stjernhåriga. Stjelkbladen äro i kanten glest, men stundom temligen rikligt klädda af korta glandler, hvilka oftast mer eller mindre tydligt fortsättas på deras undersida nästan alltid mot det öfre bladets spets. Stundom uppträda några få glandler i rosettbladens kanter. Stolonerna ersättas af från bladvecken utgående skaftade rosetter, hvilka på eftersommaren talrikt äro för handen, isynnerhet på näringsrik jord, der växten derföre uppträder i större eller mindre tufvor.

Med *H.* * *umbelliflorum* N. P. torde den vara närmast beslägtad och företer med denna ocksa en del nämnvärda likheter, bland hvilka må nämnas förekomsten af glandler pa stjelkbladen, stjelkens och vippgrenarnes beklädnad, bladform m. m. Har äfven en ej ringa likhet med *H.* * *pubescens*, isynnerhet dess mera glandulösa former, hos hvilka äfven glandler rätt ofta utvecklas pa stjelkbladen. Med *H.* * *isothyrsum*, fran hvars cymösa former den af ett ovandt öga stundom ej sa lätt skiljes, torde den ej heller vara sa aflägset beslägtad. Genom *H.* * *umbelliflorum* och *H.* * *glomerosum* sammanbindes den med öfriga *glomeratum*-former. — Under namn af *H. glossophyllum* beskrifves denna form af N. P. l. c. i manga afseenden origtigt, otvifvelaktigt beroende derpa, att bada formerna i Lindebergs Hier. Scand. exs. n. 21 ligga till grund för beskrifningen. Den ena af dessa former (från Vestergötland) är nämligen *H.* * *glossophyllum* Norrl., den andra (från Upland) deremot *H.* * *glomeratulum* Almqu. Deremot beskrifves alldeles rigtigt ifrågavarande form under *H. glomeratum* subsp. *longipedunculum* (N. P. l. c. p. 467). Till grund för denna beskrifning ligga exemplaren i H. N. XIII: 14, hvilka otvifvelaktigt tillhöra den här sasom *H.* * *glossophyllum* Norrl. upptagna formen.

Jag har visserligen ej sjelf sett originalexemplar af Norrlins form, utan har i detta afseende att stödja mig pa lektor S. Almquists bestämning. Skulle likväl en förvexling ha egt rum och den finska formen visa sig vara en annan, än den jag här afser, bör naturligtvis namnet utbytas och formen då signeras *H. glomeratum* Froel. * *longipedunculum* N. P.

Inom omradet anträffad pa följande ställen: *Östergötland*, Linköpingstrakten flerestädes ymnig; S:t Lars socken, Smedstad; Vreta socken, Berg (af mig); Krokek socken, Marmorbruket (P. Olsson); Norrköping, Hult (P. Olsson); *Småland*, Barkaryd (G. W. Montelius). Utom omradet funnen i *Stockholms* skärgard mangenstädes t. ex. Ljusterö samt Österhaninge socken (S. Almquist); *Södermanland*, Alberga (S. Almquist); Stora Malms socken och Björkvik (G. Andersson); *Nerike* vid Hjelmaren (A. Callmé); *Vestergötland* (Elgenstierna enl. Lbgs. exs.) och Mosarudsjön (A. Callmé); *Dalarne*, Silfsbergs socken (K. P. Hägerström) samt *Vermland*, Gillberga socken (K. O. E. Stenström).

2. H. * umbelliflorum N. P. p. p.

H. Zizianum Tausch *subsp.* umbelliflorum N. P. l. c. p. 719[1] p. p. — H. juncicaule Norrl.[2] Herb. Mus. fenn. ed. II p. 152. — H. cymosum *var.* Fr. H. N. XIII: 15 p. p.

En mycket framstaende form, staende nära föregaende, med hvilken den utan tvifvel är närmast beslägtad och fran hvilken den skiljes hufvudsakligen genom följande karaktärer:

[1] Enligt N. P. l. c. p. 844 är den ena af de H. N. XIII: 15 (i Münchener-museets exemplar) utdelade ff. förhandenvarande art. I Riksmusei (Stockholm) exemplar af Herb. Norm. ligga dock under samma nummer dels *H.* * *mollisetum* dels *H.* * *Uplandiæ*.

Då jag likväl sett ifrågavarande form i ett exemplar af H. N., nämligen i Upsala Univ. Museum, har jag tills vidare för densamma upptagit N. P:s namn, då de åtminstone delvis synes afsett densamma, ehuru i deras *beskrifning* flera vigtiga afvikelser förefinnes, sannolikt till följd af nagon af de andra inblandade formerna.

[2] Då de svenska formerna enligt min uppfattning i allt väsentligt öfverensstämma med beskrifningen på denna form, tvekar jag ej att anse detta namn som synonym.

Holkar gröngrå i *sammanträngd* mer eller mindre tät *flock*, med *korta inflorescens-grenar*, små, 5,5—7 mm. långa, liksom de *starkt stjernludna skaften* klädda af temligen talrika, *ytterst fina* glandler och stundom glest inblandade fina hår, hvilka dock äro sällsynta på skaften, samt för öfrigt betäckta af tilltryckt, öfver hela fjället spridt *medelmattigt tätt stjernludd*. *Calathidier* mycket täta och kortblommiga. *Stjelk* vanligen högväxt och spenslig, isynnerhet nedtill fin- och mjukhårig, till eller öfver midten 2—3-bladig. *Bladen* äro tätare korthåriga och rikligare stjernludna samt stjelkbladen dessutom i kanten och undertill klädda af *små gulknappiga, spridda till tättsittande glandler*, hvilka dessutom mer eller mindre talrikt uppträda på rosettbladen, äfven de om våren först anlagda, liksom enstaka på bladens öfversida, isynnerhet mot kanterna. Korta flageller vid blomningstiden förhanden, äfvensom korta stoloner (?) jemte rosetter.

Allmän i Stockholms skärgård (S. ALMQUIST) samt i Sigtunatrakten (M. M. FLODERUS). En troligen hithörande form är tagen i *Nerike* nära Åmmeberg (O. WIJKSTRÖM). Äfven funnen i *Södermanland*, Ålberga (S. ALMQUIST). Inom området anträffad vid Qvarsebo i *Östergötland* (S. ALMQUIST). Utom området äfven på Åland och på Finlands fastland (*H. juncicaule*).

3. **H. * acradenium** N. P. p. p.

H. Zizianum TAUSCH subsp. acradenium N. P. 1. longipilum N. P. l. c. p. 721. — H. cymosum var. fallax FR., H. N. IX: (6 ?).

Caulis elatus firmus subflexuosus ad medium 1—2 phyllus, *inferne pilis frequentibus albidis hirtus* sat floccosus, *superne* floccis et *pilis obscurioribus* (sub anthela nigris) *sparsis — raris* glandulis sparsis vestitus. *Anthela ± glomerata paniculata* vel *subumbellata* ramis æquantibus pedicellisque *floccis densis glandulis inæquilongis nigris sparsis — subdensiusculis pilis* firmis *nigricantibus raris — sparsis*, sub involucra acladioque sæpe densioribus, vestitis. *Involucra obscura* 7—8 mm. longa crassiuscula — sat gracilia basi ovoidea postea ± rotundato-truncata. *Squamæ* obscuræ latiusculæ parum vel obscure viridi-marginatæ acutæ apice ipso obtusiusculæ, *glandulis nigris sat confertis pilis obscuris parcis* obtectæ ubique leviter stellatæ. *Folia* exteriora sat lata spathulata — spathulato-lingulata sæpe intense violascentia, intermedia oblongo-lanceolata, interiora + lanceolata acuta, omnia *glaucescenti-viridia*, firma sæpius undulata et denticulata, *supra setulis brevibus sparsis — densioribus* floccis *raris — sparsis*, *subtus* præcipue in marginibus et in nervo dorsali *pilis frequentioribus longioribus* floccis *sparsis — densiusculis* vestitæ. *Folia* caulina ± lanceolata *basi sæpius dilatato-auriculata* acuminata — cuspidata sæpe undulata, *margine apicemque versus glandulis paucis* instructa. *Stolones* breves colorati. *Calathidium* sat parvum, (c. 20 mm. D.) sat plenum. *Flores* saturate lutei. *Ligulæ* marginales eximie laceratæ.

Denna utmärkta form synes dels beslägtad med följande, dels och isynnerhet med *H. * glomeratulum*. Liksom denna senare och ännu mera *H. * subprææaltum* tenderar den i

flera afseenden at *H. Zizianum*, isynnerhet dess nordliga former. Vissa egendomligheter i vegetativa systemet sasom i bladfärgen, stjelkbladens form m. m., tyda pa att slägtskapen med dessa senare ej är sa aflägsen. Fran *H.* * *glomeratulum*, hvilken den otvifvelaktigt står närmast, skiljer den sig förnämligast genom mörkare holkar, jemte skaften försedda med talrikare, mörka (svarta), styfvare och gröfre har, spetsigare blad af ännu mera i blagrönt dragande färg samt mindre, i kanten ej glesa calathidier. En form fran Löfsta, *Gotland* (S. Almquist) är i flera afseenden intermediär, ehuru otvifvelaktigt att föra hit.

På *Gotland*, der *H.* * *glomeratulum*, så vidt kändt är, åtminstone synes vara sällsynt, tyckes denna deremot förekomma rätt allmänt och ersätta den. Den är derstädes anträffad från följande ställen: Visby, Myrväldet; Lummelund; Tingstäde; Lärbro socken, Angelbos (S. Almquist) samt vid Hessle i Fleringe (M. M. Floderus); Etelhem (K. Johansson) och Klintehamn (K. F. Thedenius). Vidare anträffad i *Östergötland* vid Rogslösa (A. Wirén); Åby nära Norrköping (P. Olsson); Ombergstrakten och Ödeshögs socken, Sjöstorp (G. Andersson). *Småland*, Braas i Dref (G. E. Hyltén-Cavallius), något afvikande. För öfrigt funnen i *Stockholms skärgård*, flerestädes (S. Almquist) och vid Åsaboda vid sjön Unden i *Vestergötland* (A. Callmé).

4. **H.** * **glomerosum** *n. subsp.*

Dahlst. Hier. exs. Fasc. I, n. 26.

Caulis mediocris *crassus* v. crassiusculus basin versus 1—2 foliis ± evolutis instructus, inferne pilis *mediocribus mollibus sparsis* — *densiusculis* floccis sparsis — subdensis, superne *pilis solitariis obscuris* glandulis et floccis *sparsis*, sub anthela glandulis *crassis nigris* densiusculis floccis densis vestitus. *Anthela* ± *glomerata umbellata* v. *subpaniculata* ramis pedicellisque æquantibus v. aliquantulum superantibus, dense tomentosis *glandulis nigris crassis sat confertis* vestitis. *Acladium* breve 10—15 mm. *Involucra obscura* crassa, 7—8 mm. longa, basi ovoidea postea truncata. *Squamæ* acutæ v. apice ipso obtusiusculæ + anguste viridi-marginatæ glandulis *nigris confertis* pilis *nigris raris v. sparsis*. floccis sparsis — densiusculis vestitæ. *Folia* rosularia + anguste oblonga — anguste oblongo-lanceolata v. lanceolata acuta — acutiuscula, *supra* setulis *sparsis* — *densiusculis* floccis raris — sparsis, *subtus pilis frequentioribus* (præsertim in nervo dorsalo) floccis densiusculis obtecta. *Stolones* breves epigæi v. subhypogæi. *Calathidium* mediocre (20—22 mm. D.) *radians*. *Flores* lutei. *Ligulæ* marginales laceratæ.

Denna form står betydligt nära *H.* * *glossophyllum*, från hvilken den bland annat skiljes genom lägre, gröfre växt, större, i tätare vippa stälda korgar, hvilka äro mörkare och jemte glandler äfven hafva glesare eller talrikare mörka hår, isynnerhet på de yttre fjällen och de inres spetsar. *Stjelkbladen* äro derjemte fästade närmare basen af stjelken, hvilken jemte bladen (isynnerhet de senare) är tätare och längre hårig och rikligare stjernluden. *Blomstren* äro dessutom tydligt större och af något mörkare, renare färg. Under holkarne och nagon gang på holkskaften finnes stundom några få längre mörka hår utvecklade. På torr eller mager mark utbildar den utom rosetter få eller obetydliga

stoloner, hvilka på näringsrik jord bli längre och talrikare. Oftast krypa de ofvan jord och äro då mer eller mindre kolorerade, men ej sällan äro de halft underjordiska. Habituelt och i en del af sina karaktärer har den stundom ej obetydlig likhet med *H. * dubium* L. (LBG. Hier. Scand. exs. n. 16), hvilken den sannolikt äfven står nära. Närmar sig äfven ibland *H. * glomeratulum*.

Hittills endast anträffad vid Linköping, växande i sällskap med *H. * glossophyllum*, från hvilken den visat sig fullkomligt skild.

5. H. * glomeratulum ALMQU.

H. glomeratum FR. subsp. glomeratum FR. (N. P. Die Pil. Mitt.-Eur. p. 466). — H. glomeratum FR., H. N. XIII: 11[1]. — DAHLST. Hier. exs. Fasc. I, n. 25, Fasc. III, n. 13.

Caulis elatus crassiusculus v. crassus, infra medium v. supra 2—4-phyllus, inferne pilis *brevibus mollibus* et floccis *densiusculis*, superne floccis rarioribus pilis et glandulis *sparsis*, sub anthela glandulis *sat densis* pilis *obscurioribus raris v. solitariis* et floccis frequentioribus vestitus. *Anthela glomerata* pleiocephala *paniculata*, superne + umbellata v. interdum tota umbellata postea laxior, ramis pedicellisque superantibus, floccis densiusculis *glandulis confertis cerinis* cum *longioribus nigris* et *pilis obscuris raris* v. nullis *inæqualiter* immixtis vestitis. *Involucra* fusco — cano-viridia, 7—8 mm. longa, *gracilia cylindrica* basi ovoidea postea rotundata — subtruncata. *Squamæ* latiusculæ acutæ *late viridi-marginatæ* glandulis *confertis cerinis — nigricantibus* pilis *paucis* v. *raris* (— nullis) *obscuris* floccis ubique subdensiusculis — sparsis vestitæ. *Folia* ± longa subdenticulata lingulato-lanceolata v. oboblongo-lanceolata — anguste lanceolata ± *glauco-viridia* supra pilis *sparsis* — *raris perbrevibus* floccis sparsis, subtus pilis et floccis *frequentioribus* obtecta. *Folia* caulina ± anguste lineari-lanceolata infra medium sæpe leviter contracta et dein ad insertionem subauriculato-dilatata. *Calathidium* mediocre (22—25 mm. D.) conspicue radians. *Flores* sublæte lutei. *Ligulæ* marginales haud laceratæ.

Denna utmärkta och inom området allmänna form är sannolikt närmast beslägtad med *H. * acradenium*, från hvilken den skiljes genom högre växt, längre, ljusare holkar med bredare fjäll och mindre rikliga, ljusare hår i vippan samt tätare ljusare glandler, isynnerhet på holkskaften m. m. Utmärkande för formen äro isynnerhet de vanligen långa, blaaktigt gröna bladen, högväxt stjelk med smala, nedom midten mer eller mindre svagt hopdragna och derpå tydligt utvidgade stjelkblad samt rikblomstrig vippa, hvilken vanligen till öfre delen är flocklik med af täta, gulaktiga glandler och tätt stjernludd gulgrå inflorescensgrenar samt brunaktigt grå eller svartgröna, smala holkar med täta glandler

[1] Då FROEL. redan 1838 i DC. Prodromus VII p. 209 användt detta namn för en otvifvelaktigt skild, men tydligen till samma artkomplex hörande form, bör den Friesiska f. i H. N. XIII: 11 derföre erhålla annat namn. Artkomplexen bör deremot signeras *H. glomeratum* FROEL.

och spridda hår, hvilka stundom uppträda rikligare och sällan helt och hållet saknas på korgskaft och vippgrenar. Äfven på stjelkens öfre del förefinnes några karakteristiska och sällan felande längre mörka hår.

Blomstren äro temligen vida af något ljusgul färg och kantblommorna äro långa, ganska glesa och starkt utböjda. Härpå och på de mörka holkarne lätt igenkänd på rätt långt håll. Ofta äro vid blomningstiden biskaft och flageller rikligt utvecklade samt korta, föga eller ej kolorerade stolonartade bildningar, hvilka sedermera synes utväxa till flageller, äfvensom rosetter i bladvecken.

Är i Östergötland en bland de allmännaste *Piloselloider*, ofta uppträdande i större kolonier. Blommar i senare hälften af Juni till i början af Juli.

Har inom området anträffats på följande ställen: *Östergötland*, Linköpingstrakten flerestädes; Stjernorp; Vreta socken, Berg (massvis), Brunneby; Kärna socken, Glyttinge och Ryd samt Kärna mosse; S:t Lars socken, Vidingsjö och Smedstad; Vist socken, Sturefors, Stafsäter och Hamra; Oppeby socken, Drabo (af mig); Norra Vi socken, Kärremala, Äppelkulla och Härrbergshult (K. F. DUSÉN); Atvid socken, Karstorp (af mig); Vårdsbergs socken, Vimarka (A. R. DAHLGREN); Ringarum socken, Krogersbo; Grebo socken, Golfsäter; Gryt socken, Gräsmarö; S:t Annæ socken, Herrborum och Engelholm (allt enligt N. C. KINDBERG); Orlunda socken, Staflösa; Asby socken, Marek (ALB. MOLIN); Krokek, Marmorbruket (allmän) och Norrköping, Aby (P. OLSSON); Qvarsebo (S. ALMQUIST). *Småland*, Örö vid Vestervik (E. ADLERZ). *Öland*, Kolstad (C. O. U. MONTELIN). Troligen äfven från *Gotland*, Gervalls i Hejde (FR. E. AHLFVENGREN). Utom området ytterst allmän i *Södermanland*, *Upland* och *Vestmanland;* i *Gestrikland* (S. ALMQUIST) och *Helsingland* (A. MAGNUSSON m. fl.) spridd; *Ångermanland*, Tasjöberget (R. FRISTEDT); *Vestergötland* i skog vid Måsarudssjön (A. CALLMÉ); *Vermland*, Gillberga socken (K. O. E. STENSTRÖM) samt *Blekinge*, Berntorp (H. G. LÜBECK).

I *Vestmanland*, Viby i Arboga socken är anträffad (af A. LARSSON) en afvikande form, hvilken här beskrifves till jemförelse och närmare undersökning:

b. *hirtius* n. forma.

Habitu præcedentis, caulis foliorumque forma et indumento, sed superiore parte caulis, pedunculis et involucris brevioribus *pilis obscuris brevibus frequentioribus glandulisque minutis crebrioribus* obtectis distinctum. *Squamæ* angustiores obscuriores.

I allt väsentligt lik föregående, skiljer den sig dock väl genom de kortare, smalfjälliga och mörkare holkarne, men framförallt genom hårigheten, som på holkar och öfre delen af stjelken samt akladiet är tätare af mörkare hår än hos hufvudformen. På några ställen inom området såsom vid Berg i Vreta socken träffas former, hvilka genom starkare framträdande hårighet närma sig denna, hvilken i indumentets fördelning mycket öfverensstämmer med följande. Dessa former synes dock vara standorts- eller årstidsmodifikationer.

6. **H. * microtrichum** *n. subsp.*

Caulis erectus crassiusculus, 3—5 dcm. altus, prope basin 1—2 phyllus sæpe foliolo ad medium affixo, inferne *pilis minutis rigidiusculis sat densis scaber* mediocriter floccosus, superne *pilis sparsis minutis glandulis raris — sparsis* floccis sparsis — subdensiusculis, sub anthela *glandulis sat densis pilis solitariis* immixtis floccis frequentioribus vestitus. *Anthela* ± dense *paniculata* v. *umbellata* polycephala, ramis pedicellisque æquantibus tomento denso albidis *glandulis subcerinis minutis confertis pilis brevissimis sparsis sub involucro densioribus* obtectis. *Involucra* parva, 5—6 mm. longa, viridi-obscura. *Squamæ* angustæ obtusiusculæ v. subobtusæ late viridi-marginatæ pilis *obscuris* v. *fuscescentibus brevissimis confertis* glandulis *minutissimis* mediocribus immixtis vestitæ, dorso sat dense marginibus leviter floccosæ. *Folia* viridia ± angusta, exteriora spathulato-lingulata v. lingulata, interiora ± anguste — lineari-lanceolata denticulata (v. etiam runcinato-undulata), supra *setulis subdensiusculis* floccis sparsis vestita, subtus densius floccosa et *sat dense pilis brevibus* obtecta. *Calathidium parvum* (c. 15 mm. D.) læte lutescens. *Ligulæ* marginales haud laceratæ.

Lätt igenkänlig på de små holkarnes beklädnad af ytterst korta, täta, mörka, något hvitspetsade hår och få glandler samt den för öfrigt egendomliga, på infloresccensgrenarne korta hårigheten och de små glandelhåren. Dessutom utmärkt genom den korta, något styfva hårbeklädnaden på bladen, hvilka ofta hafva småtandade till och med ojemna och krusigt veckade kanter. Ehuru troligen stående närmast föregående, med hvars form, b. *hirtius*, den i vippan företer flera likheter, påminner den dock mycket dels om *H. * polymnoon* b. *rindoicum*, exempelvis hvad indumentets fördelning beträffar, dels om *H. * nigrans*, till hvilken den möjligen kan anses som en omedelbar öfvergångsform.

Anträffad 1881 på den gräsbevuxna kanalbanken vid Bergs slussar i *Östergötland* ymnigt af P. de Laval, hvilken äfven insamlat samma form vid Vreta kyrka i närheten; sedermera af mig återfunnen vid Berg 1887, men mindre ymnigt, växande i sällskap med *H. * glomeratulum.*

Här må anföras, att vid Bergs och Brunneby slussar i Vreta socken, der på kanalbankarne *H. * glomeratulum*, *H. * tenerescens*, *H. * horrentipes*, *H. * Auricula* m. fl. ymnigt växa blandade om hvarandra, ett färre antal individ af sannolikt hybrid natur påträffats såsom:

1. *H. * glomeratulum* × ** tenerescens*, stående midt emellan båda föräldrarne.

2. *H. * glomeratulum* × ** horrentipes*, hvilken mest liknar *H. * horrentipes* till beklädnad, men till vippans utseende och fjällens form mest påminner om *H. * glomeratulum.* Den erinrar äfven till vippan om b. *hirtius* af den senare, ehuru håren äro längre, mörkare och tätare.

3. *H. * glomeratulum* × *Auricula.* Påminner habituelt om *H. Auricula*, äfvensom till bladform och stoloner samt holkens form och glanshårens längd, men erinrar till den rikare beklädnaden på örtståndet, holkarnes och skaftens rikedom på täta, gulaktiga glandelhår samt det öfverallt, äfven på bladen glesa stjernluddet och korgarnes mörkare färg om *H. * glomeratulum.*

B. Stolonifera.

7. H. * subpræaltum (LBG.) N. P.

H. Zizianum TAUSCH subsp. subpræaltum LBG., N. P. l. c. p. 719. — H. subpræaltum LBG. Hier. Scand. exs. n. 20. — Pilosella pruinosa NORRL. Herb. Pil. Fenn. n. 82, 83. — Pilosella pruinosa NORRL. Adnot. de Pil. Fenn. I, p. 152. — H. præaltum * stoloniferum FR., H. N., XIV: 12.

Caulis gracilis v. crassiusculis usque crassus erectus flexuosus, 4—10 dem. altus, ad medium 2—4-phyllus, inferne pilis *brevibus rariusculis* — *sparsis* hirtus floccis sparsis — raris obsitus, superne pilis, glandulis et floccis *raris*, sub anthela glandulis *frequentioribus* interdum pilis *solitariis immixtis* vestitus. *Anthela* plerumque *umbellata* raro subumbellata sublaxa, ramis fere æquantibus pedicellisque floccis sat densis, glandulis *densiusculis* — *densis*, sub involucro interdum *pilis solitariis immixtis* obtectis. *Involucra* 6,5—7,5 mm. longa *obscura* — *plumbeo-nigricantia*, breviter et crasse cylindrica, basi rotundata postea truncata. *Squamæ* latiusculæ + acutæ apice ipso obtusiusculæ + late et obscure viridi-marginatæ, glandulis *densis* — *sat confertis* floccis canis *ubique sparsis* et interdum pilis *obscuris solitariis* vestitæ. *Folia* + *glaucescenti- v. prasino-viridia* siccitate facile nigricantia v. lutescentia denticulata, exteriora + spathulato-lingulata, intermedia lingulata — lingulato-lanceolata, interiora oblongo-lanceolata v. + anguste lineari-lanceolata + acuta pleraque + longe petiolata, supra subnuda v. + rare stellata *setulis brevibus solitariis* — *raris* subtusque *floccis sparsis v. raris pilis sparsis* in nervo dorsali *frequentioribus* vestita. *Folia caulina* + lanceolata — lineari-lanceolata, basi dilatata + subauriculata, magis stellata. *Calathidium* sat parvum — mediocre + pallide sulphureum — sulphureum. *Ligulæ* marginales *laceratæ*. *Stolones* breves v. elongati epigæi et flagella evoluta.

Ifrågavarande form, hvilken genom sina glaucescenta blad, holkarnes form och färg samt habitus rätt mycket närmar sig former af *H. Zizianum* och *H. florentinum*, skiljes från dessa genom sin korta, fina harbeklädnad, rikligare stjernludd, hårlösa till nästan hårlösa men deremot rikligt glandulösa holkar och holkskaft samt normalt flocklik vippa. I vippans grenar, hvilka upptill vanligen äro raka och fina, visar sig likheten med dessa former tydlig i den egendomligheten att de yttre, hvilka vanligen äro mera utböjda, ganska ofta vid basen bilda rät vinkel mot stjelken och sedan baglikt uppstiga. Till sina flesta karaktärer har den dock största öfverensstämmelsen med *H. * glomeratulum* och *H. * acradenium*, och påminner derjemte ofta ej så litet om de former af *H. * umbelliflorum*, hos hvilka sparsamma hår uppträda på korgar och korgskaft.

Formen äger ett vidsträckt utbredningsområde och i jembredd dermed visar den sig ej fullt likformig genom hela området. De norska formerna, hvilka på stjelkens öfre

del och ej sällan på holkarne, hvilka vanligen äro ordnade i flocklik korgställning, äga några få mörka hår, afvika något från de (såsom *P. pruinosa* af J. P. NORRLIN sammanfattade) finska formerna, hvilka oftare synes hafva upplöst kvastlik vippa med rakare grenar, liksom holkarne och stjelkens öfre del alldeles saknande hår. Deremot träffas i Upland och Jemtland former, intermediära såväl till habitus som karaktärer.

Hos formerna från Östergötland och Gotland, hvilka vanligen äro större och mera grofväxta och derigenom få en afvikande habitus, utvecklas håren på holkarne ofta temligen rikligt. De gotländska formerna hafva ofta äfven något längre holkar med jemförelsevis smalare fjäll, håren på holkarne ofta gröfre och stundom några få hår äfven på öfre delen af holkskaftet. Dylika individ få en viss likhet med i deras sällskap anträffade exemplar af *H.* * *acradenium*, hvilken vanligen är lågväxtare, och erinra äfven i ganska hög grad om *H.* * *glomeratulum*. De i denna rigtning längst gående formerna äro ganska sparsamma och äro mahända att uppfatta som mellanformer eller kanske hellre som hybrida bildningar.

För öfrigt äro de gotländska formerna förnämligast blott genom sin gröfre växt och deraf framkallade främmande utseende afvikande från den typiska fastlandsformen.

Anträffad på följande ställen: *Östergötland*, Norrköping (stud. BERGVALL enl. ex. i LÖNNR. herb.) Gryt socken, Gräsmarö, en form, afvikande genom ovanligt naken vippa (N. C. KINDBERG). *Gotland*, der den är mycket allmän i norra och mellersta delen såsom Lärbro socken, Angelbos; Hau i Fleringe; Lummelund; Visby, Mysvälde; Bro (allt enligt S. ALMQUIST); Hejde (FR. E. ALFVENGREN); Nors, Lunderhage och Bläse i Fleringe; Sanda socken i skog mellan Klintehamn och Vestergarn; Bunge socken, mellan Stux och hafvet; Rute socken i lund mellan Gerungs och Risungs, Vidangen nära Koparfve; Klinte socken på berg vid kyrkan, Valla, Rubbiens och Sicklings; Fröjels socken i skogsbacke mellan Klintehamn och Fröjel (allt enl. K. J. LÖNNROTH). *Småland*, Kalmar, vallmuren vid gamla Ölandsbron (M. LÖNNROTH).

Former med stjelkens öfre del och holkar rikligare håriga ha träffats på *Gotland* i Klinte socken vid Valla, Hyddan och Sicklings; Rute socken, Vidangen (K. J. LÖNNROTH).

Utom området är *H.* * *subprœaltum* derjemte anträffad i *Vermland* (LAGERSTEDT), *Nerike* (A. CALLMÉ), *Upland* flerestädes och *Södermanland*, Österhaninge socken (S. ALMQUIST); *Gestrikland*, Åmot och Ockelbo (S. ALMQUIST) samt *Jemtland*, Dufed (E. ADLERZ).

-

8. H. * tenerescens NORRL.

H. tenerescens NORRL., Bidr. till Hier. Fl. i skand. halföns mellersta delar, 1888, s. 62. — J. P. NORRLIN, Hier. exs. n. 70. — FR., H. N., VI: 9 (H. cymosum δ. dubium FR. Nov.). — DAHLST. Hier. exs. fasc. I, n. 28, 29.

Caulis sat gracilis — crassiusculus erectus, 2,5—6 dcm. altus, infra medium 1—2 (—3)-phyllus, inferne *pilis perbrevibus sparsis* — *sat densis pubescens* et glandulis *raris* floccis sparsis — densiusculis obsitus, superne sæpe coloratus *glandulis sparsis* floccis et pilis *raris* vestitus, infra anthelam sat *conferte glandulosus densius floccosus* et *interdum pilis longioribus obscuris raris* — *sparsis* obsitus. *Anthela* ±

contracta *umbellata* v. subumbellata v. etiam + laxe paniculata postea laxior, ramis sæpius superantibus tenuibus v. crassiusculis pedicellisque sat *dense canotomentosis* glandulis *cerinis* v. *nigricantibus* sæpius inæqualibus *confertis* — *creberrimis* vestitis. *Acladium* 4—20 mm. longum haud raro pilis paucis obscuris vestitum. *Involucra* sat parva et angusta, 6,5—7 mm. longa, fuscovirentia v. viridi-obscura basi ovoidea postea truncata, *glandulis teneris parvis cerinis* v. *nigricantibus conferte* — *creberrime obtecta* et sparsim — densius stellata. *Squamæ* angustæ sublineales obtusæ — obtusulæ + late viridi- v. fuscescenti-marginatæ. *Folia prasino- v. cæsio-viridia*, exteriora + lingulata, interiora anguste lingulato- v. *lineari-lanceolata* acuta, raro omnia lingulata, supra setulis *brevibus raris* — *densiusculis* obsita et sparsim stellata, subtus *pilis brevibus* — *brevissimis mollibus frequentioribus* vestita et densius floccosa. *Folia caulina* 1—3 lineari-lanceolata acuta, inferiora marginibus rare, summa *sparse glandulifera*, magis stellata. *Calathidium* sat parvum — mediocre, læte lutescens subsulphureum. *Ligulæ* marginales *laceratæ*. *Stolones* plurimi breves vel longi graciles foliis minimis v. mediocribus instructi + colorati. Flagella sæpe evoluta.

En utmärkt och lätt igenkänd form af vidsträckt utbredning, splittrad i en mängd jemförelsevis obetydligt afvikande standortsmodifikationer, hvilka merändels nästan endast habituelt och i kvantitativt afseende afvika fran hvarandra. De af J. P. Norrlin såsom *H. tenerescens* (Bidr. etc. s. 62) beskrifna formerna skilja sig fran de sydsvenska endast genom lägre, spädare växt, finare, mjukare och nagot tätare harighet samt ljusare glandler pa holkar och skaft. Liknande former träffas äfven söderut, men mera sparsamt och formen blir här oftast högre och grofväxtare med gröfre, olikstora, ofta mörka glandler och stundom mycket mörka holkar, utan att eljest det för arten egendomliga öfverskrides.

I alla sina modifikationer igenkännes ifrågavarande form lätt på den korta, fina harigheten, vippans rika beklädnad af vanligen gulaktiga glandler, hvilka äro i mindre antal förhanden ända ned till stjelkens bas och pa stjelkbladen, rikblomstrig inflorescens med sma, brungröna, vid fruktsättningen ganska breda holkar med smala, trubbiga fjäll, hvarjemte vid fruktmognaden, ofta äfven tidigare, fina, oftast smabladiga, vanligen starkt kolorerade stoloner rikligt äro utvecklade. Pa torr, mager eller fastare mark äro dessa vid blomningstiden föga utvuxna, men pa lösare, friskare oah näringsrikare äro de redan i detta stadium af växtens utveckling rikligt för handen, langa och fina.

Af alla *H. glomerati* med stoloner utrustade former synes den, fransedt sin tydliga slägtskap med följande och en serie norrländska former, med hvilka den bildar en naturlig grupp, sta närmast *H.* **glomeratulum*, fran hvilken den i sin tidigare utveckling mangen gang ej är sa lätt att skilja, men igenkännes fran denna vid noggrannare undersökning lätt pa bladen och holkarne samt i senare stadier pa stolonerna. Ej sa sällan och ofta traktvis förändras karaktärerna, sa att pa stjelkens öfre del straxt under vippan och vanligen da äfven pa akladiet talrikare, mörka och styfva har utvecklas, utan att karaktärerna för öfrigt lida nagon förändring. Nagon gang uppträda haren äfven pa skaften af andra ordningen och stundom enstaka pa nagra af holkfjällen. Den paminner da om följande, hos hvilken dessa karaktärer i högre grad och konstant äro genomförda. Dylika afvikande former äro iakttagna saväl i nordliga delen af artens utbredningsomrade som i södra och

synes endast vara individuella variationer, om också i någon mån framkallade af ståndorten och expositionen (bar, solbelyst grusmark).

Har i Sverige en vidsträckt utbredning och uppträder traktvis i rikt individantal.

Inom området anträffad på följande ställen: *Östergötland* Linköpingstrakten allmän; S:t Lars, Vidingsjö och Blästad; Landeryd socken (af mig); Vist socken, Stafsäter (N. C. Kindberg); Vreta socken, Berg och Brunneby, ymnig (af mig); Husbyfjöl (P. de Laval); Oppeby socken, Drabo (af mig); Åtvid socken, Åtvidaberg (N. C. Kindberg); Väderstad socken, Lindekullen; Omberg, Stocklycke och Dagsmosse (af mig). *Småland*, Kalmar vallmuren vid gamla Ölandsbron (M. Lönnroth); Skärstad socken (V. Andersson); Skatelöf socken, Vevik (G. E. Hyltén-Cavallius); Urshult, Svikön (G. E. Hyltén-Cavallius); Dalhems socken, Emtöholm (K. J. Lönnroth); Karlslunda socken, Idehult (P. Hebert); Grenna (A. W. Lund); Vestervik (A. Lund). *Öland* Borgholm (S. Almquist); Kolstad (C. O. U. Montelin). *Gotland*, Bro socken flerestädes (K. N. Berg, S. Almquist); Visby, Kalkheden (K. J. Lönnroth); Rute socken, Koparfve och Vidangen (K. J. Lönnroth); Hejde (Fr. E. Ahlfvengren); Tingstäde (S. Almquist).

Utom området, der den synes mer eller mindre allmän ända från *Vesterbotten* (Piteå, Skellefteå) till *Jemtland* och *Gestrikland* (S. Almquist) äfven anträffad i *Upland*, Gottsunda (F. Ahlberg) och Djurö (S. Almquist); *Dalarne*, Venjans socken (K. P. Hägerström) samt *Vestergötland*, Sjögestad (J. Timander).

Ofvannämnda hårigare former äro oftare funna på *Gotland*, Visby såsom Myrvälde m. fl. ställen (S. Almquist); *Stockholms skärgård* Djurö (S. Almquist) i *Jemtland* samt i *Skåne* vid Ramsätra (Scheutz).

H. vacillans Norrl. (Bidr. p. 57) står i vissa afseenden emellan denna och följande.

9. **H. * chætophorum** *n. subsp.*

Caulis altus ad 6 dcm. longus crassiusculus erectus, ad medium 2—3-phyllus, inferne setulis *firmis horizontalibus sat densis* hispidus mediocriter v. sat dense floccosus, superne *setulis* et *glandulis sparsis — densiusculis* scaber et floccis sparsis — densiusculis vestitus, infra anthelam *dense* et *inæqualiter glandulosus* et pilis *obscuris longis solitariis* v. *sparsis* obsitus, sat floccosus. *Anthela ± umbellata* v. (cult.) subpaniculata sat laxa, ramis superantibus pedicellisque inferne sparse superne densius floccosis, *glandulis confertis — creberrimis parvis cerinis longioribus nigris immixtis pilis obscuris longis sparsis* superne *densioribus* vestitus. *Folia* fere ut in præcedente sed latiora sæpius paullum dentata ubique *setulis longioribus sat dense* obtecta sparsim — densiuscule floccosa. *Folia caulina* ± floccosa *densius setulosa* marginibus sparsim glandulosa. *Stolones* longi graciles colorati foliis parvis (cult. longioribus) instructi. *Calathidium* mediocre luteum. *Ligulæ* marginales ± laceratæ.

Väl skild från föregående, hvilken den habituelt alldeles liknar, genom öfverallt längre, styfvare och borstlik hårighet, hvilken på stjelkens öfre del och i vippan är mörkare, tjockare holkar samt bredare blad. Odlade bibehålla båda sina skiljaktiga karaktärer och förändras endast i kvantitativt hänseende.

Hittills är denna form endast funnen i *Östergötland*, S:t Lars socken, Ryd, der den förekom spridd till rikligt på dikeskanter och gräslindor.

H. AURICULINUM ALMQU. in sched. *n. spec.*

Caulis plerumque graciles erectus — adscendens, unifolius — subunifolius. *Stolones* breves v. *longi graciles* foliis + spathulatis v. lingulatis — lanceolatis instructi. *Folia* + *glaucescentia* spathulato-lingulata — lanceolata *parce* et *sat longe pilifera* supra *nuda* — *subnuda* subtus *sparsim floccosa*, caulina marginibus sæpe ± glandulifera. *Anthela* ± *furcata* — furcato-paniculata v. *laxe paniculata* ramis ± superantibus. *Involucra* plerumque *crassa* basi rotundata plerumque ± *obscura* squamis latiusculis — angustis anguste pallido-marginatis *obtusis* (— acutis). Medium inter *H. spathophyllum* N. P. (Die Pil. Mittel-Eur.) et *H. Zizianum* TAUSCH. (N. P. op. cit.) tenet locum. Speciem præcedentem quaque tangit.

Till denna art, hvilken är att betrakta såsom en med *H. spathophyllum* paralell hufvudart och hvilken äger talrika representanter i Skandinaviens lägre fjälltrakter, räknar jag som underarter följande former:

H. * *auriculinum* ALMQU. in sched. Allmän i Norges södra fjälldalar. Står *H. Auricula* habituelt närmast och torde vara mest beslägtad med *H. spathophyllum* N. P.

H. * *subtubulascens* mihi. in mscr. — DAHLST. Hier. exs. Fasc. III, n. 12. Från Norge, Torpen. Närstående föregående, i mycket påminnande om *Pil. tubulascens* NORRL. (Adnot. de Pil. fenn. p. 135).

H. * *asciadium* N. P. Står nära föregående och är en paralellform till följande.

H. * *lærbroense* ALMQU. Närmar sig mest af alla i en del former *H. Zizianum* och några *Florentina*.

H. * *scissicaule* N. P. (= *H. dubium* v. *furcatum* LBG. Hier. Scand. exs. n. 103). Något mera aflägsen från de föregående, men närmande sig *H.* * *auriculinum*.

H. * *delicatulum* LÖNNR. Står nära föregående, men närmar sig ännu mera *H.* * *asciadium*.

Alla dessa synes mig bilda en naturlig grupp, å ena sidan tangerande *H. spathophyllum* N. P. å andra sidan *H. Zizianum* TAUSCH. I några afseenden, såsom stolonernas bildning, holkformen m. m. närma de sig *H.* * *tenerescens* och *H.* * *chetophorum* inom *H. glomerati* formområde.

Till denna art hör äfven *H. mollicaule* NORRL. (Bidr. p. 64 och J. P. NORRLIN, Hier. exs., 1888, n. 73). Den ansluter sig närmast till *H.* * *auriculinum* och *H.* * *subtubulascens*.

1. **H. * delicatulum** LÖNNR. *n. subsp.*

Caulis subunifolius v. 1—2-folius, folio evoluto prope basin inserto, superiore infra medium caulis inserto bracteiforme, 1,5—3,5 dem. altus, plerumque gracilis

adscendens v. suberectus leviter flexuosus, inferne *setulis elongatis firmulis* basi *nigro-tuberculatis densiusculis glandulis solitariis — raris immixtis hispidus* et sparsim stellatus, superne ± coloratus *pilis longioribus basi obscuris sparsis* glandulis *sparsis* v. *raris* floccis raris v. solitariis, infra anthelam pilis *obscuris longissimis* (3—4 mm.) *frequentioribus glandulis solitariis — raris* floccis densioribus obtectus. *Anthela* apice *furcata*, 2—3-cephala, v. ± profunde *repetito-furcata — laxe paniculata*, 3—6-cephala, acladio 7—35 mm. longo, ramis demum superantibus pedicellisque filiformibus arrectis leviter — mediocriter floccosis *glandulis sparsis — densiusculis variæ longitudinis* (ad 2 mm.) *setis obscuris longissimis* (ad 4 mm.) *sparsis — densis* vestitis. *Involucra crassa obscura* basi rotundata postea truncata, 7—8 mm. longa. *Squamæ* sat latæ lineari-lanceolatæ *obtusæ — obtusiusculæ* ± viridi-marginatæ, glandulis *nigris sat longis densis — confertis* setis *nigris longis* ± *densis* obtectæ leviter — sparsim floccosæ. *Folia* rosularia *prasino-viridia*, exteriora ± *late lingulata*, interiora ± *anguste lingulata* — oblongo-lanceolata sæpe undulata apicibus plicata, supra *setulis* (ad 3 mm.) *longis* sparsis floccis parcis v. subnullis, subtus *setulis* v. *pilis frequentioribus* floccis sparsis — densiusculis vestita. *Folium caulinum* sæpe unum prope basin insertum, haud raro alterum bracteiforme infra medium caulis affixum additum, ex axillo sæpe ramigerum et uberius glandulosum. *Stolones* longi *graciles intense colorati* foliis angustis plurimis mediocribus haud v. parum decrescentibus instructi. *Calathidium* mediocre læte luteum. *Ligulæ* marginales extriatæ v. interdum leviter vittatæ laceratæ. *Stylus* luteus.

Denna vackra och i flera afseenden märkliga form, hvilken, först upptäckt af lektor S. Almquist, hittills endast anträffats spridd på Gotland, mest i dess norra delar, men ingenstädes egentligen ymnig, är der splittrad i en mängd till stjelkens förgrening, hårigheten m. m. från hvarandra afvikande smärre variationer, hvilka utan tvifvel endast äro att anse såsom standortsmodifikationer eller endast individuella variationer. Än är vippan långt ned gaffelgrenad än mera hopdragen, kvastlik, men alltid fåblomstrig. Hårigheten på holkar, skaft och blad är än riklig än svagare, oftast styf och lång, men ej sällan mjukare och kortare. Sådana modifikationer uppträda ofta traktvis mer eller mindre likartade, men synes genom talrika mellanformer utan gräns förbundna sinsemellan.

Mest utmärkande för formen äro grönsvarta, breda och runda holkar med ganska breda och trubbiga fjäll samt den här på holkskaften och stjelkens öfre del egendomliga hårigheten af korta glandler, blandade med särdeles långa glandler och omvexlande med långa, mörka, vanligen ojemt fördelade hår. Häri liknar den mycket *H.* * *horrentipes*, hvilken äger samma karaktäristiska beklädnad och hvilken bland *Zizianum*-artade former torde stå denna närmast. För öfrigt är den genom bladens form och beklädnad, de vanligen långa, fina, kolorerade stolonerna och oftast mer eller mindre gaffelgrenade eller glesa vippan, hvarigenom den får en habituel likhet med vissa former af *H. Auricula*, lätt skild från de svenska formerna af *H. Zizianum*, hvilken saknar stoloner, och de stolonbärande formerna af *H. glomeratum*, hvilka äga flerblomstrig, vanligen flocklik vippa. Bladens medelnerv och stjelkens nedre del äro ganska ofta purpurfärgade och de yttre bladen oftast rödfläckiga.

Uppträder gerna på fuktiga lokaler och är ett bland de tidigast blommande, gotländska Hieracia. Den börjar (enl. K. J. Lönnroth) redan sin blomning före midten af Juni samt träffas redan utblomstrad och i fruktspridning i Juli månads början.

Anträffad från följande ställen på norra *Gotland:* Hau i Fleringe (S. Almquist); Angelbos i Lärbro (S. Almquist); Visby söder om staden, Länna, (K. J. Lönnroth, K. Johansson); Rute socken, Vidangen (K. J. Lönnroth): Lummelunds socken. Burge (K. Johansson). En något afvikande form med lång, hvit hårbeklädnad funnen vid Etelhem (S. Almquist).

2. H. * asciadium N. P.

H. Zizianum Tausch subsp. asciadium N. P. l. c. p. 724. — H. cymosum ε. præalto-cymosum Fr. H. N. VI: 8. — H. glomeratum Fr. H. N. X: 10[1]. — H. collinum Fr. Symb. p. 29 (p. p.).

Caulis mediocris — sat altus (3—5 dcm.), erectus ± gracilis inferiore parte 1—2-folius, inferne setis *albis sat longis sparsis — densiusculis* et floccis sparsis obtectus, superne *rare setulosus* sparse *glandulosus,* sub anthela setis *longis firmis obscuris sparsis — densiusculis* glandulis longis *sparsis* et floccis densiusculis obtectus. *Anthela* ± *paniculata* superne subumbellata ramo uno alterove distante v. *furcato-paniculata* sublaxa fere simplex oligocephala, ramis superantibus acladioque 5—15 mm. longo cum pedicellis floccis sat *densis — densiusculis* glandulis *sat longis nigris densiusculis* et pilis *longis obscuris* plerumque raris vestitis. *Involucrum obscurum crassum* 7—8 mm. longum basi rotundata postea truncata. *Squamæ latiusculæ* anguste viridi-marginatæ *obtusæ — obtusiusculæ* apice leviter coloratæ, glandulis ± *longis nigris crassis* sat *dense* obtectæ et *setis obscuris longis sparsis — raris* inæqualiter adspersæ, dorso leviter floccosæ. *Folia rosularia* ± *glaucescenti-viridia,* exteriora anguste spathulata — lingulata, intermedia lingulato-lanceolata, interiora anguste v. *lineari lanceolata valde acuta,* omnia marginibus sæpe undulata apicibusque sæpissime plicata, supra pilis v. setulis *sparsim* vestita *rare* stellata, marginibus *rare — sparsim* ciliata, subtus in nervo dorsali *crebrius* pilosa floccis *sparsis* obtecta. *Folia caulina* lineari-lanceolata subulata, dorso marginibusque *glandulis sparsis longis* vulgo obsita, densius pilosa et floccosa. *Stolones* ± *longi* vel breves foliis *linearibus acutis sat densis fere æquilongis* instructi, molliter et sat dense pilosi sparsim floccosi, supra plerumque intense colorati. *Calathidium* sat parvum (15—20 mm. D) ± saturate luteum. *Ligulæ* marginales *haud laceratæ* sæpe convolutæ apice sæpe purpureo, punctatæ.

En utmärkt form, splittrad i en mängd underordnade former, hvilka till större delen måhända endast äro standortsmodifikationer, alltid lätt igenkänd på sina smala och, isynnerhet de inre, långspetsade, vanligen i kanten något vågbräddade eller (liksom ofta i spetsen) veckade rosettblad, vanligtvis mörka korgar i ojemn och ofta gles vippa med slutligen högt öfverskjutande grenar, temligen breda, trubbade fjäll samt, isynnerhet på stjelkens

[1] Exemplaren från Upsala.

öfre del och i vippan, stora glandler och mörk, glesare eller tätare borstlik hårighet. Stjelken är glest stjernluden, glandelhårig och harig, endast vid basen starkare hårbeklädd och derifrån ända upp till vippan vanligen, stundom intensivt, färgad liksom öfversidan af stolonerna. Högeligen karakteristiska för formen äro äfven de liniesmala, spetsiga, ganska långa och tätsittande stolonbladen.

Med följande är den ytterst nära beslägtad och blir ofta svår att skilja från dess spetsbladigare former, hvilka dock alltid utmärka sig genom ljusare glaucescenta blad, glesare men styfvare borsthår, mindre och smalare holkar samt smalare och alltid spetsigare fjäll. Varierar ej obetydligt till glandlernas groflek och hårens riklighet, hvilka stundom på holkar samt stjelkens öfre del kunna bli ganska talrika.

Det lider intet tvifvel att E. Fries i Symbolæ med *collinum* hufvudsakligen afsett denna art, hvilken, enligt S. Almquist är ytterst allmän på den egentliga Uplandsslätten från Upsala och Sigtuna ned mot Enköping, men ej går in åt skogsbygden.

En temligen rikhårig form från *Småland* Jönköping (C. G. Lundberg) hör säkerligen också hit.

3. **H. * lærbroense** Almqu. *n. subsp.*

Caulis sat altus, 2—5 dcm., erectus — adscendens firmus sub medio caulis 1—2 folius, inferne *setis albis* ± *firmis* et *longis sparsis* — *densiusculis* floccis sparsis v. raris, superne *setis raris glandulis sparsis* et floccis raris v. nullis obtectus, infra anthelam *densius glandulosus* et *floccosus* et *pilis raris* — *sparsis obscuris* vestitus ± coloratus. *Anthela paniculata* ± glomerata — sublaxa, 3—15-cephala, ramis primo æquantibus postea superantibus acladioque 4—12 mm. longo cum pedicellis floccis sat densis *glandulis densiusculis pilis obscuris longis paucis* v. *passim frequentioribus* vestitis. *Involucra obscura sat gracilia* cylindrica, 6—7,5 mm. longa, basi ovoidea postea rotundato-truncata. *Squamæ* obscuræ *subangustæ acutæ* apice ipso obtusulo anguste et obscure cæsio- v. viridi-marginatæ *glandulis nigris densiusculis pilis nigris longis* ± *sparsis* et floccis ubique sparsis obtectæ. *Folia* rosularia *glauco-viridia*, exteriora spathulato-lingulata obtusa — acutiuscula, intermedia lingulato-lanceolata, interiora denticulata ± anguste oblanceolata — lanceolata + acuta et apice plicata, supra setis *raris v. paucis*, subtus marginibusque setulis et floccis *sparsis v. raris* in nervo mediano *frequentioribus* vestita. *Folia caulina* ± anguste lanceolata — linearia basi lata sæpe *dilatata* affixa *minus pilosa magisque floccosa*. *Stolones* sat longi colorati ± *microphylli*. *Calathidium* sat parvum (15—20 mm. D), radians, saturate luteum — subaureum. *Ligulæ* marginales laceratæ sæpe convolutæ.

Denna inom ett inskränkt område af Gotland förekommande, i Lärbro socken ytterst allmänna annars sällsynta, i flera modifikationer uppträdande form förekommer såsom det synes i trenne markerade, men i hvarandra tydligen öfvergående former, af hvilka den första är närmast beslägtad med föregående, den sista deremot mera *Zizianum*-artad.

a. *genuinum* n. forma.

Denna form närmar sig mest af alla i anseende till stjelkens och bladens beklädnad och isynnerhet till habitus *H.* * *asciadium*. Med denna har den gemensamt de temligen smala, spetsiga bladen och de lifligt färgade spetsbladiga och mjukhariga stolonerna, normalt inrullade ligulæ m. m. Om denna paminna äfven holkarnes och skaftens beklädnad af olikstora glandler och mörka, temligen langa har. Fran densamma afviker den dock, sasom ofvan är nämdt i flera vigtiga karaktärer, sasom de smala holkarne med smalare och ofta ganska *spetsiga* fjäll, rikligare harighet upptill och svagare pa växtens nedre del m. m. Stjernluddet är pa holkskaften och stjelkens öfre del tätt, men för öfrigt glest eller sparsamt. Stjelken är vanligtvis upptill och vid basen lifligt kolorerad.

Anträffad flerestädes på *Gotland*, såsom vid Lärbro, der den är ytterst allmän; Lokrum samt Etelhem (S. ALMQUIST).

b. *longipilum* n. forma.

Paminner rätt mycket till bladens, isynnerhet de yttres, form, och deras samt stjelkens beklädnad af glesa, långa, men ej så styfva borsthår om *H.* * *Westooi*.

De yttre bladen äro oftast spadlika till tunglika, rundtrubbiga och ofta korta, de mellersta och inre tunglikt till jembredt lancettlika, temligen spetsiga, vagbräddade, långa, det näst innersta vanligen längst, undertill nästan endast pa medelnerven stjernhariga, ofvan nakna. Stjelkbladet mer eller mindre skarpt och langt spetsadt, på undersidan rikligare stjernharigt. Holkskaften äro glesare glandelhariga än hos föregaende med blott enstaka mörkare har och de nagot bredare och ofta större holkarne hafva längre och glesare hårighet. För öfrigt som föregående.

Jemte öfvergångar till h. f. är den påträffad vid Lärbro (S. ALMQUIST). Äfven funnen vid Snäckers (SKÅNBERG), Hau (S. ALMQUIST) och Lunderhage (O. JUEL) samt Lummelunds träsk (K. JOHANSSON).

c. *densipilum* n. forma.

Pilis foliorum caulisque *longioribus* et in tota planta *densioribus* a præcedentibus diversum. Folia caulina 2—3 basi *auriculato-dilatata* sæpe subamplectentia, ad medium sæpius conspicue contracta. Involucra minora et latiora æque ac pedicellis *densius pilosa* magisque floccosa. Habitu conspicue ad *H.* * *ancipitem* et *H.* * *subgotlandicum* accedens.

Habituelt närmar sig denna form rätt betydligt *H.* * *anceps* och *H.* * *subgotlandicum*, men äfven bladformen, isynnerhet stjelkbladens, paminner om den hos *Florentina*. Liksom hos dessa senare äro stjelkbladen oftast vid eller nedom midten hopdragna och derefter mer eller mindre utvidgade och derpa ända till den breda mer eller mindre halft omfattande basen nästan jembreda. Holkarne äro oftast mindre än hos föregaende, breda i förhallande till längden, ljusare, klädda af finare, tätare har och sma glandler samt ofta, isynnerhet vid basen, rikligare stjernludd. Fjällen äro smalare, bredare blekkantade.

Korgskaften, som upptill äro grahvita af tätt stjernludd, äro glest och langt mörkhariga och kort glandelhåriga. Håren på stjelkens nedre del äro länga, ljusa, utstående och ganska rikt utvecklade, på bladen isynnerhet mot deras bas rikligare än hos föregående samt längre. På bladens undersida är stjernluddet vanligen inskränkt till medelnerven, är för öfrigt sparsamt utveckladt och endast rikligt strax under vippan, på inflorescensgrenarne och pa holkarnes bas. Stolonerna äro än föga utvecklade än längre med sma och spetsiga, hastigt decrescerande blad.

Funnen vid Lärbro (S. ALMQUIST), en hårigare form vid Storungs i Lärbro socken och Båtelskullen i i Bunge socken (K. J. LÖNNROTH). Äfven funnen vid Kullahage i Hangvar (K. JOHANSSON).

Alla dessa former höra säkerligen tillsammans såsom endast svagt i olika rigtningar differentierade variationer af en och samma grundform. De synes också genom många mellanformer utan gräns öfvergå i hvarandra. Ehuru de otvifvelaktigt äro att anse såsom nära beslägtade med föregående underart, tendera de alla i större eller mindre grad åt de *florentinum*-artade, särskildt åt *H.* * *Westooi* och *H.* * *subgotlandicum* (eller *H.* * *anceps*). Hufvudformen äger utom med föregående i beklädnad, stoloner och bladform en anmärkningsvärd likhet med en form, för hvilken jag för dess likhet och som det synes slägtskap med *H. spathophyllum* N. P. subsp. *tubulascens* NORRL.[1] föreslagit namnet *subtubulascens* (DAHLST. Hier. exs. Fasc. III, n. 12). Genom dessa former bildas sålunda äfven en sammanhängande serie från *H. auriculinum* genom *H. spathophyllum* till de med denna sannolikt genetiskt förbundna stjernhåriga formerna af *H. floribundum* (t. ex. *H.* * *stellatum* LBG och *H.* * *amblycephalum* N. P.).

V. **Præaltina.**

Angående denna grupps kännetecken och omfattning hänvisas till N. P. l. c. p. 117 och 820.

H. FLORENTINUM ALL.

Rhizoma verticale v. obliquum crassum v. crassiusculum. *Innovatio per rosulas sessiles. Caulis* ± altus firmus glaber v. sparsim setosus — plerumque efloccosus. *Anthela* ± paniculata glandulosa, sparsim v. rare setosa et sparsim v. solum sub involucris + stellata. *Folia rosularia glaucescentia* subglabra ± subsetosa ad summum in nervo dorsali floccosa, exteriora brevia lata + late spathulata, intimum angustissimum simul longissimum. *Caulina* lineari-lanceolata acuta — cuspidata basi lata conspicue dilatata v. semiamplexicaulia. *Involucra* crassa — gracilia plerumque glandulosa et sæpe sparsim pilosa haud multum floccosa v. fere efloccosa. *Flores* ± *obscure lutei*, exteriores concolores v. ad summum saturatius lutei et in apicibus sæpe nigro-punctati. *Stylus* luteus.

---

[1] Se NÄGELI & PETER l. c. p. 394 et NORRL. Adnot de Pil. Fenn. I, p. 135.

Denna art är en bland de mera utpräglade hufvudarterna. Våra skandinaviska former stå dock jemförelsevis mera aflägsnade från artens typ. Mest närmar sig *H.* * *Almquistii* typen i såväl holkform som beklädnad och habitus. *H.* * *Westooi* intager en lägre ställning och tillhör sannolikt en öfvergångsserie. Den närmar sig nämligen i flera afseenden såsom i bladform och holkarnes utseende *H.* * *lærbroense* b. *longipilum*, ehuru den till indument, såsom bristen af stjernludd, m. m. är en äkta *florentinum*. Derjemte är den icke så litet lik *H. Auricula*. Med *H.* * *bigeminum* har den äfven likheter t. ex. i bladform och bladrosettens utseende, hvilket dock måhända är att tyda endast såsom analogi. Närmast denna står otvifvelaktigt *H.* * *albidobracteum*, hvilken till öfriga *florentinum*-former intar en temligen isolerad ställning. *H.* * *subgotlandicum* afviker mest från typen genom sin rikliga utbildning af stjernludd och närmar sig betydligt sådana öfvergångsformer som *H. Zizianum*, *H.* * *Loennrothii* och *H.* * *lærbroense* (c. *densipilum*). Hvad slutligen *H.* * *gotlandicum* beträffar, är den tydligen närstående *H. hyperboreum* Fr.

Då våra svenska former sålunda synes mindre rent framställa *florentinum*-typen och i många afseenden äga karaktärer gemensamma för densamma och öfvergångsformer till andra arter, är det sannolikt att de tillhöra äldre mot norden undanträngda former af denna art. Det är kändt, att Gotland efter istiden varit sänkt under vatten och dess vegetation sålunda af ringa ålder, hvarföre dessa former, om de direkt invandrat från det europeiska fastlandet, måste ha gjort det under nyare tid. Men på grund af våra formers temligen isolerade ställning till öfriga europeiska, anser jag dem snarare ha invandrat till Skandinaviens fastland redan tidigare, samtidigt med eller något tidigare än eken, och det synes sannolikt, att de förr här haft en större spridning, men sedermera under konkurrensen med dess vegetation härifrån undanträngts till mera skyddade och gynsamma platser samt från Sveriges fastland invandrat till Gotland. Att så torde ha varit förhållandet tyda flera omständigheter, bland annat det stora svalget i utbredning mellan så närbeslägtade former som *H.* * *gotlandicum* och *H. hyperboreum*; vidare enstaka fynd af *florentinum*-former på Sveriges östkust, såsom förekomsten af *H.* * *Almquistii* 1) *sessiligemmum* N. P. i Medelpad och ännu en annan men föga bekant *florentinum*-form från Jönköping, Torp i Småland.

Att flertalet af dessa former på Gotland äga ett så afvikande och främmande utseende, kan dock äfven till en del förklaras af de egna lokalförhållandena, genom hvilka de i någon mån degenererat. I hvilket fall som helst äro undersökningar om dessa formers spridning i Skandinavien af stort intresse, icke minst i växtgeografiskt afseende, hvarför jag här tillåter mig fästa våra botanisters och särskildt våra hieraciologers uppmärksamhet på desamma.

1. H. * Westooi Almqu.

Hieracium Westööi Almqu. Lönnr. Resa i Småland och på Gotland p. 60, 61. — Dahlst. Hier. exs. fasc. I, n. 37.

Rhizoma ± crassiusculum rosuliferum. *Caules* 1-plures 20—40 ctm. alti erecti v. leviter adscendentes ± flexuosi 1—2 folii, ima basi leviter colorati v. toti purpu-

rascentes v. vinose colorati, nudi v. infra anthelam levissime stelligeri, inferne setis + *densis longis* (5 mm.) basi purpureo-tuberculata, superne setis *sat densis* — *densis* patentibus subobscuris obtecti v. *subglabri* et a medio caulis *glandulis solitariis* infra anthelam *sparsis* vestiti. *Anthela* ± laxa — subcontracta subsimplex — subcomposita ramo uno alterove distante aucta, ramis superioribus præsertim ± approximatis + superantibus plerumque *valde arcuato-patentibus*, acladio 5—10 mm. longo pedicellisque mediocribus *subnudis* — *nudis* sub involucris *sparsim* — *mediocriter stellatis* viridibus v. ± obscuris — purpurascentibus *glabris* — *subglabris* v. pilis *longis obscuris raris* — *sparsis* et glandulis brevibus obscuris *densiusculis* — *sat densis* vestitis. *Involucra crassa late cylindrica*, c. 7 mm. longa, basi lata rotundata postea valde truncata, *obscura* — *nigricantia*. *Squamæ latæ* acutæ — obtusiusculæ *nigricantes* — *piceæ* vix v. anguste virescenti- v. sordido-marginatæ *subnudæ* v. dorso leviter stellatæ, glandulis *minutis nigris mediocribus* — *sat densis* obtectæ, *epilosæ* v. pilis + obscuris *longis densiusculis* — *sparsis*. ad basin exteriarum et in apicibus interiarum præcipue evolutis, vestitæ. *Folia rosularia* florendi tempore persistentia, plurima exteriora *brevia* lata obovato-spathulata v. spathulata, intermedia ± anguste lingulata longiora, interiora v. intimum *longissima* lanceolato-lingulata — anguste lanceolata ± acuta et apice plicata, omnia utrinque *nuda glaucescentia* et in apricis sæpissime utrinque ± obscure purpurascentia, exteriora supra marginibusque et omnia ad basin longissime (5—10 mm.) et ± dense setosa, cetera utrinque subglabra v. marginibus et subtus in costa rare — sparsim setosa. *Folia caulina* ± late lineari-lanceolata — linearia acuta — cuspidata *nuda*, supra glabra subtus in costa marginibusque præsertim basin versus sparsim setosa. *Calathidium* c. 20 mm. D., sat obscure luteum subradians. *Ligulæ tubulosæ* v. *subtubulosæ* parum v. non laceratæ.

Denna af pastor O. WESTÖÖ först upptäckta, vackra och egendomliga form, hvilken otvifvelaktigt tillhör *H. florentini* formområde, utmärker sig framförallt genom sina breda mot marken tryckta yttre blad af mer eller mindre bredt spadlik form, sina mellersta, mera upprätta, tunglika till tunglikt spadlika blad liksom de inre, hvilka äro mera uppstående och betydligt längre än de öfriga och af mera lancettlik men med stark tendens till spadlikt-tunglik form, smalt långskaftade, mer eller mindre högväxt, något vågböjd stjelk, något sammanträngd blomställning med öfverskjutande eller nästan jemnhöga, starkt utspärrade och bagformigt uppstigande grenar och mörka, tjocka holkar med ytterst tvär bas, breda merändels ± trubbade icke eller föga, vanligen blott inåt, orent blekkantade fjäll, samt mörka, i toppen stundom rödgula, vanligen tubulerade blommor. Varierar betydligt till hårigheten äfvensom i några andra afseenden. Den först på Falholmen upptäckta formen, hvilken, såsom K. J. LÖNNROTH påpekar, är en »kleistogam och atypisk af den egendomliga lokalen och hafsvindarne framkallad» modifikation, är vanligen flerstjelkig med tufvig växt och tätt hopade, öfvervägande spadlika, endast inåt mera utdragna och mer eller mindre lancettlika blad, hvilka äro mer eller mindre tjärfärgade till purpurfärgade med violett medelnerv och för öfrigt vanligen glatta eller gleshariga utom de yttre, hvilka isynnerhet vid basen äro mer eller mindre rikligt och långt borsthåriga. Stjelken, hvilken nedtill är lifligt purpur- eller vinfärgad, men upptill mörkare, mera

tjärfärgad, är än nästan alldeles glatt, än glest, styft och mörkt, vid basen och under vippan vanligen tätare borsthårig. Holkarna, hvilka hos denna form äro ytterst tjocka och tvärbasiga, sitta på betydligt mera utspärrade och bagböjda skaft än hos öfriga former och hafva nästan enfärgadt svarta eller tjärfärgade fjäll, hvilka äro knappt märkbart stjernhåriga, enbart tätt och kort glandelhåriga eller med mer eller mindre spridda, korta, mörka borsthår inblandade mot de inre fjällens spetsar. Holkskaften äro mycket glest endast under holkbasen tätare stjernludna, vanligen enbart och glest glandelhåriga eller äfven med några få inblandade korta borsthår. Från denna lokalform finnes alla möjliga öfvergångar till en högväxtare, sällan tufvad form med mindre styf stjelk, hvilken isynnerhet nedtill liksom på de yttre rosettbladen och bladskaften är rikligare och längre hårig. Hos mycket grofväxta individer är hårigheten äfven riklig, lång och utstående på stjelkens öfre del, der den vanligen äfven är mörkare. Dock äro håren alltid sparsammare i vippan. Holkfjällen äro hos dessa former tydligare stjernludna och mera blekkantade, ehuru den gröna kanten alltid är smal och föga framträdande och ligulæ äro längre, mindre tubulerade samt blommorna ej clandestina. Stjelken är vanligen endast nedtill kolorerad, för öfrigt grönaktigt glaucescent, bladen äro äfven sällan purpurfärgade, utan med mer eller mindre tydligt framträdande glaucescent färg och nästan endast på medelnervens undre sida eller fläckvis violetta. Blommorna äro rundt pipen temligen långt upp mycket ulliga.

I alla sina former bibehåller den alltid sin egendomliga bladform, sina tjocka, mörka, efter afblomstringen vid den breda basen afhuggna eller intryckta holkar och breda mörka fjäll. Späda former hafva i sin allmänna gestalt, holkform och med afseende på den tvära motsatsen i längd och bredd samt form mellan de yttre och inre rosettbladen en slående likhet med former af *H.* * *bigeminum*, från hvilka de dock lätt skiljes bland annat genom den totala bristen på stjernludd hos såväl bladen som på största delen af stjelken.

Med *H. Auricula* äger den äfven en märkbar och kanske icke tillfällig likhet.

Funnen på *Gotland*, Falholmen nära Ar i Fleringe på fördjupningar i den för öfrigt nakna kalkhällen ymnigt (O. Westöö m. fl.); vidare vid Hau, allmän i många till hårighetens riklighet varierande former (S. Almquist) samt i ängen Bredtegen vid Grodde i Fleringe (K. J. Lönnroth, 1881).

Vid Hau, vestra kärrheden, är funnen en form (S. Almquist) i några få individer, hvilka synes vara hybrider mellan *H.* * *Westooi* och *H.* * *bigeminum*. I sitt allmänna utseende liknande den förra närma de sig den senare genom förekomsten af stjernludd (dock alltid sparsamt) på bladens undersida, stjelken och holkarne, genom mindre tvär holkbas och smalare fjäll samt knappast eller icke tubulösa, rundt pipen mindre ulliga blommor.

2. **H.** * **albidobracteum** N. P. b. **pilosiceps** N. P.

H. florentinum subsp. albidobracteum N. P. 2) piloceps N. P. l. c. p. 513. — H. præaltum v. Villarsii Lbg. Hier. Scand. exs. n. 104 p. p.

Rhizoma *breve* crassiusculum rosuliferum. *Caulis* + *gracilis* 40—50 ctm. altus leviter flexuosus, infra medium 2—3 folius, ima basi *sparsim setosus ceterum glaber* vel passim rare — rarissime setulosus glandulis solitariis interdum adspersus *efloccosus*.

Anthela paniculata sat laxa, ramis tenuibus ± *arcuato-patentibus* et acladio 10—20 mm. longo efloccosis v. subnudis *epilosis* v. setulis sparsis obsitis glandulis raris — sat sparsis obtectis pedicellisque mediocribus *rarissime* at sub involucris *densius stellatis*. *Involucrum* 7—8 mm. *cylindricum*, basi primitus parum decurrente vel rotundata postea rotundata, livescenti-obscurum. *Squamæ* sat latæ acutæ dorso obscuro *late et dilute* v. *albide marginatæ*, exteriores anguste *latissime albido-marginatæ*, *dense* — *conferte* glandulosæ *sparsim* floccosæ *epilosæ* v. *pilis* longis tenellis + obscuris *rare* — *sparsim* obsitæ. *Bracteæ* latæ late albido-marginatæ. *Folia rosularia glaucescentia carnosa*, exteriora late obovato spathulata — spathulata setis mollioribus longissimis (c. 10 mm.) sat dense (præcipue basin versus) obtecta, intermedia ± lingulata — lingulato-lanceolata et interiora angustissima linearia — lineari-lanceolata cuspidata, omnia *fere glabra* v. marginibus basique et in nervo dorsali sparsim setulifera *undique efloccosa*. *Folia caulina* linearia cuspidata nuda ad basin et in costa rare setifera. *Calathidium* læte luteum c. 17 mm. D. *Ligulæ* non tubulosæ.

Denna form, åt hvilken N. P. gifva en mera fristående ställning, står i sitt allmänna utseende och bladform nära föregående. Från densamma är den dock rätt väl skild genom ännu mera glaucescenta blad och isynnerhet genom holkarne, hvilka äro smalare cylindriska med i yngre stadier något nedlöpande, sedermera med mer och mer rundad bas, visserligen breda, men genom den mera utdragna spetsen till utseendet smalare fjäll, hvilka äro mera spetsiga med breda bleka kanter, hvilka hos de yttre äro nästan hvita, samt breda, bredt hvitkantade brakteer. Genom dessa senares form och färg och bristen på hårbeklädnad hos de inre bladen och på stjelken, hvilken stundom är nästan alldeles glatt eller liksom holkskaften blott fläckvis glest klädd af glansborst samt genom sin öfverallt utom på holkbasen och öfre delen af holkskaften fullständiga brist på stjernludd är den väl begränsad från våra öfriga svenska former af *H. florentinum*. Motsatsen mellan de yttre breda och rikhåriga och de inre ytterst smala, nästan glatta bladen och stjelken, är synnerligen i ögonen fallande och förlänar denna form ett särdeles karaktäristiskt utseende. Dessa former uppträda på öppen mark, men bland gräs afvissna dock stundom mer eller mindre tidigt de yttre bladen. På öppna ställen bli isynnerhet de inre rosenfärgade till lifligt purpurfärgade; vanligen är atminstone de yttre bladens medelnerv lifligt färgad. Här må anmärkas, att de yttre långhåriga bladen synes tillhöra den öfvervintrade föregående höst anlagda bladrosetten.

Anträffad sparsamt vid Hau träsk (kalkhed) (S. ALMQUIST och FR. LÖNNKVIST) samt vid Hessle i Fleringe i sank äng på tufvor (K. J. LÖNNROTH).

3. **H. * Almquistii** N. P.

H. florentinum subsp. Almquistii N. P. l. c. p. 537. — H. præaltum v. Villarsii LBG. Hier. Scand. exs. n. 104 p. p.

Rhizoma sat crassum rosulas sessiles v. stipitatas exserens. *Caulis* 50—70 ctm. altus *sat crassus firmus* ± flexuosus, infra medium v. supra 2—5 folius, *inferne*

setis sparsis — densiusculis obtectus, *superne subglaber* — *sparsim setosus*, a medio rare superne sparsim et *sub anthela densiuscule glandulosus nudus* v. superne rarissime stellatus. *Anthela* polycephala *paniculata contracta* apice sæpe subumbellata ordinibus axium 3—4, ramis *strictissimis erecto* — *patentibus* — *sat patentibus* tenuibus acladio 5—10 mm. longo pedicellisque tenellis brevibus + fuscescentibus *sparsim* sub involucris *densius* stellatis *dense* — *conferte glandulis minutis iisdem longioribus sparsis* immixtis *obscuris cerino-capitatis* et pilis nullis v. raris, passim frequentioribus congestis, tenuibus longis obscuris — fuscescentibus vestitis. *Involucrum* gracile *cylindricum* basi ovoideo-rotundata defloratum medio valde constrictum 6—6,5 mm. longum obscurum — nigrum. *Squamæ sat angustæ* acutæ obscuræ, intimæ subulatæ anguste viridi-marginatæ, glandulis *parvis densis* — *sat densis pilis* fuscescentibus — dilutis *tenuibus sparsis* — *raris* basin versus præsertim evolutis et *floccis* fere ad apicem *sparsis* — *raris* vestitis; *marginibus* squamarum *nudis*. *Folia rosularia* glauca, exteriora + lingulata, intermedia + anguste lanceolata, interiora lineari-lanceolata — linearia acuta, setis *firmis densiusculis* — *sparsis* ad 2 mm. longis obsita v. subglabra, subtus setis sparsioribus in nervo dorsali sat frequentibus obtecta, *undique nuda*. *Folia caulina* linearia cuspidata marginibus rarissime glandulifera. *Calathidium* c. 15 mm. D. *eximie radians*. *Flores* saturate lutei *tubulosi*, marginales apicibus interdum plani vulgo tubulosi haud lacerati; dentibus fuscis v. fere atris.

Genom sin höga, styfva stjelk, sina små, smala holkar, samlade i temligen tät vippa, och ofantligt glesa korgar af mörkt gul färg, är denna form redan på långt håll utmärkt och väl skild från samslägtingarne. För öfrigt utmärkt genom sina starkt tubulösa ligulæ, af hvilka endast de yttre stundom mot spetsen äro utbredda, alla med nästan svarta tänder, sina fina, mörka, raka korgskaft, framförallt utmärkta af täta, små och mörka gulhufvade glandler, sin isynnerhet uppåt sparsamma på holkskaft och holkar mörka och fina hårighet samt smala, blågrå, spetsiga blad, hvilka äro glest och styft borsthåriga och helt och hållet eller i det närmaste i saknad af stjernludd. Sparsamt förekommer detta nästan endast på holkfjällens ryggar, något rikligare på holkskaftens öfre del. Står temligen fristående bland våra skandinaviska *florentinum*-former, men torde vara närmast beslägtad med *H.* * *subgotlandicum*. Med *H.* * *anceps*, sådan den uppträder på Gotland, har den en stor habituel likhet och är måhända äfven beslägtad med denna, med hvilken den äfven har rätt mycken öfverensstämmelse i bladform, vippans utseende, de inrullade blommorna m. m. Är dock lätt skild genom sin glesa hårbeklädnad, bristen på stjernludd och smalare holkar med smalare fjäll m. m.

Anträffad på *Gotland* vid Hau sparsamt på en helt inskränkt lokal (S. ALMQUIST).

4. H. * subgotlandicum N. P.

Rhizoma sat crassum, rosuliferum. *Caulis* 50—60 ctm. altus ± flexuosus, firmus gracilis — crassiusculus, supra medium 2—5 foliis, inferne setis *mediocribus* — *densiusculis*, 2—4 mm. longis, *floccis solitariis* — *raris* (v. sparsis), superne ±

coloratus, setis sparsis — densiusculis, *floccis raris — sparsis,* sub anthela pilis obscurioribus sparsioribus, floccis *frequentioribus* et glandulis raris obtectus. *Anthela paniculata,* polycephala + contracta, sæpius v. postea sublaxa, ramis superioribus approximatis, inferioribus distantibus strictis, acladio 5—15 mm. longo, pedicellis brevibus fuscis *sparsim* (inferne) — *sat dense canofloccosis* pilis nullis — sparsis (in pedicellis sæpe frequentioribus) et glandulis sparsis obtectis. *Involucrum* c. 7—7,5 mm. longum ovato-cylindricum, basi postea rotundata, obscurum. *Squamæ angustæ* acutæ, obscuræ anguste pallido-marginatæ, *floccis sparsis — densiusculis* ad basin exteriarum *sat densis*, glandulis minutis densiusculis et pilis v. setis sparsis — mediocribus parvis — sat longis vestitæ. *Folia rosularia glaucescentia* firma, exteriora ± lingulata, interiora ± anguste lanceolata — lineari-lanceolata acuta sat late petiolata, supra pilis raris — nullis, subtus raris marginibusque et in nervo dorsali sparsis — sat densis obtecta et *floccis in costa marginibusque sparsis* vestita. *Folia caulina* linearia, basi sat lata affixa, subtus *sparsim in nervo dorsali densius stellata*, sparsim setifera. *Calathidium* sat luteum, paullo radians. *Ligulæ* nec tubulosæ nec laceratæ, dentibus nigropunctatis.

Framförallt utmärkt från närstående genom ganska tätt stjernhåriga, gråa inflorescensgrenar (isynnerhet holkskaften), rikligt stjernludd på holkarnes bas, men sparsamt på fjällen, och på stjelken nästan ända till basen samt på bladens medelnerv och kanter, synnerligast på stjelkbladen, mer eller mindre spridda stjernhår. Från följande, från hvilken den stundom är svår att skilja, igenkännes den genom, isynnerhet på holkskaft och holkar, rikligare utvecklade stjernhår, på bladen och stjelkens nedre del styfvare och och talrikare samt vanligen längre hårighet, mera högväxt och mångbladig stjelk samt något gröfre korgar i glesare, mångblomstrigare vippa. Varierar rätt betydligt till hårighet och allmänna utseendet. Tvenne mera markerade variationer, men hvilka sannolikt utan gräns torde öfvergå i hvarandra, synes förekomma. Den ena är spädare till växten med rosettbladens bas mera afsmalnande, något glesare borsthårig, isynnerhet upptill, samt har smärre korgar på finare, mera utspärrade grenar. Den andra är gröfre, längre och rikligare borsthårig äfven i vippan, som har mera upprätta, gröfre grenar och något större, tjockare korgar, samt är fablomstrigare. Bladen hos denna senare form är oftast lineära eller jembredt lancettlika med breda, vingade skaft och hafva i kanterna och på medelnerven utspärrad och tätare hårighet. Stjernluddet varierar äfven i rikligheт, isynnerhet på örtståndet. Än uppträda stjernhåren ytterst glest på stjelken och endast sparsamt på bladens medelnerv och i kanterna, än äro de rikligare förhanden vid stjelkbasen och spridda på bladens undersida. Stjelkbladen äro nästan alltid glest stjernhåriga på hela undersidan. Oftare än föregående utvecklar denna form flageller, hvilka i början äro snedt uppstigande ett längre eller kortare stycke och derpå böja sig bågformigt mot marken och sedan äro nästan tvärt uppstigande. Då de först anläggas, ha de utseende af skaftade rosetter. Blommorna hos denna form äro aldrig tubulösa, men väl något stylösa, ganska mörkt gula till citrongula, i tändernas spetsar svartpunkterade.

Anträffad rikligt på *Gotland* vid Hau (S. ALMQUIST) och Hessle i Fleringe (O. JUEL och K. J. LÖNNROTH), mellan Bläse och Lunderhage i fuktig äng (K. J. LÖNNROTH, K. JOHANSSON)

5. H. * gotlandicum Fr.

Pilos. hyperborea var. gotlandica Fr. Hier. Eur. exs. Suppl. n. 32.[1]

Rhizoma breve crassiusculum rosuliferum. *Caulis* 15—25 mm. altus gracilis, inferne 1 (—2) folius, sparsim setosus (setis 1—1,5 mm. longis) *nudus,* superne glaber — subglaber v. setis raris obsitus et glandulis solitariis sub anthela raris vestitus, *efloccosus* v. *superne rare stellatus. Anthela* + *contracta,* postea latiora paniculata simplex — subcomposita sat determinata, ramis tenuibus subfiliformibus strictissimis suberectis æquantibus, acladio 4—6 mm. longo pedicellisque brevibus *sparsim — densiuscule floccosis* et pilis nullis v. sparsis firmis, in pedicellis sæpius evolutis et passim congestis, glandulis nullis — raris, superne sparsis vestitis. *Involucrum* 6—7 mm. longum *sat crassum cylindricum* basi + rotundata, defloratum ventricosum medio haud constrictum, obscurum — nigrum. *Squamæ sat latæ* in apicem obtusiusculum cito attenuatæ, dorso lato obscuro *fere immarginatæ* v. anguste viridi-marginatæ, floccis *raris — sparsis* v. in exterioribus *densiusculis,* pilis nullis v. raris — sparsis tenellis sat obscuris et glandulis minutis sat crassis densis — sat confertis v. densiusculis vestitæ. *Folia rosularia* sat *obscure glauca,* exteriora + rotundato — ovato-spathulata sparsim et sat longe setosa, intermedia + lingulata — lingulato-lanceolata, interiora + lanceolata — linearia acuta, supra subglabra in marginibus præcipue basin versus et in nervo dorsali setis sparsis — mediocribus brevibus obtecta, *nuda. Folium caulinum* lineare cuspidatum subglabrum, in nervo dorsali *rarissime stellatum. Calathidium* 15—17 mm. D. luteum. *Ligulæ* nec tubulosæ nec laceratæ, dentibus apice ± nigro-punctatis.

Denna vackra form, hvilken E. Fries förde som varietet till *H. hyperboreum,* har onekligen många likheter med denna, exempelvis den låga, spensliga stjelken, de små holkarne med trubbade fjäll m. m., och står otvifvelaktigt på gränsen mot denna art, hvilken, såsom N. P. visat, intar en sjelfständig ställning till *H. florentinum.* I alla sina förnämligare karaktärer och i habitus visar sig dock *H. * gotlandicum* tillhöra denna senare hufvudart. Framförallt är den utmärkt genom sin låga växt och spensliga stjelk, hvilken liksom de flesta bladen är nästan glatt eller glest och kort borsthårig. Från föregående form är den skild utom genom nyssnämda karaktärer äfven genom saknad af stjernludd på örtstandet, eller hvilket undantagsvis sparsamt anträffas på rosettbladen, men vanligen endast sparsamt på stjelkbladets ryggnerv, glesare stjernhårighet på holkar och holkskaft och endast vid basen 1-, sällan 2-bladig stjelk. Från *H. * Westooi* och * *albidobracteum,* med hvilka den har gemensamt den egendomliga utbildningen af bladrosetten med breda,

[1] De hit af N. P. förda exemplaren i Herb. Norm. XIII, n. 9, tillhöra *H. auriculinum* Almqu. Under samma nummer ligger äfven en form, hvilken närmast tillhör *H. macranthelum* N. P.

korta yttre och smala, långa inre blad, liksom från *H. * Almquistii* är den utom i habitus bland annat lätt skild genom sina *små* korgar, täta vippa och mera stjernludna inflorescensgrenar.

De yttre vid blomningen oftast kvarsittande rosettbladen tillhöra sannolikt en föregående år utbildad bladrosett och utmärka sig utom genom sin form från de öfriga bladen särskildt genom sin rikligare och oftast mycket långa hårighet på öfre sidan och i kanterna. Stundom kvarsitta endast de inre på våren utvecklade rosettbladen. Ytterst späda exemplar hafva stundom samma egendomliga glesa vippa med fina grenar och små, späda holkar med nedlöpande holkbas som hos *H. hyperboreum*[1]. Särskildt påminna de i habitus om en glatt, till denna senare art hörande form, tagen i Lule Lappmark, Waiwanenlaki, af K. P. Hägerström, och äro af intresse såsom belysande slägtskapen mellan *H. florentinum* och nyssnämda art. *H. * gotlandicum* är säkerligen äfven nära slägt med *H. * Westöoi.* Liksom denna växer den mera sumpigt än de öfriga.

Anträffad på *Gotland* vid Hau (först af O. Westöö, sedan af S. Almquist) ymnig och vid Hessle i Fleringe (M. M. Floderus 1855).

Mellanformer mellan Præaltina och Cymosina samt Pilosellina.

Af dessa står *H. Zizianum* mellan *H. cymosum* och *H. florentinum. H. poliodermum* står å ena sidan i några former närmare *H. macranthelum* samt gränsar å andra sidan till *H. montanum* och *H. florentinum.*

Hvad de svenska formerna af *H. montanum* beträffar, närma de sig i flera afseenden *Pilosellina* mera än i allmänhet öfriga former af denna art, hvilka synes stå närmare *H. florentinum.* Former såsom *H. poliodermum, H. adriaticum* N. P. och *H. venetianum* N. P. äro att anse som olika öfvergångsformer mellan *H. Pilosella* och *H. florentinum.*

H. ZIZIANUM Tausch.

Hit föres i enlighet med Nägeli & Peter l. c. en del mellanformer mellan *H. florentinum* och *H. cymosum,* hvilka ej stå dessa båda hufvudarter så nära att de kunna inordnas under någon af dem. Arten synes mig med den omfattning N. P. gifva densamma

---

[1] Ehuru denna art står så nära *H. * gotlandicum,* att man stundom vore frestad att tvifla på deras verkliga skilnad, äga de dock följande alltid konstanta olikheter. Stjernluddet är på holkskaften och inflorescensgrenarne hos den förra ytterst glest; vanligen uppträder det endast i spridda hår och försvinner i eller straxt under vippan; hos den senare är det deremot mycket tätare och genast märkbart samt är regelbundet spridt till och stundom äfven på öfversta stjelkbladet. Holkfjällen hos den första äro breda och föga afsmalnande i en temligen bred, trubbad och något rundad, ofta färgad spets, hos den senare från bred bas hastigt hopdragna i en smal, trubbad ofärgad spets.

i hög grad sammansatt af heterogena element, och detta gäller i någon grad äfven med afseende på de bägge af mig hitförda formerna. Men då *H.* * *horrentipes*, hvilken i vår Hieracium-flora intar en ganska isolerad ställning, visar sig äga många karaktärer gemensamma med den såsom typ för arten af N. P. uppstälda underarten *Zizianum* Tausch (= *Pilosella austerula* Norrl.) och äfven *H.* * *anceps* ovedersägligen intager en intermediär ställning mellan vissa former af *H. cymosum* och *H. florentinum*, upptages de här provisoriskt under samma mellanart[1].

Af N. P. föres *H.* * *anceps* till *H. glomeratum*, men kan på grund af sitt närmande i karaktärer till *H.* * *florentinum* ej föras dit. Deremot har jag funnit nödvändigt att på grund af den nära öfverensstämmelsen i karaktärer med våra utmärktare glomeratumartade former ditföra de af N. P. till *H. Zizianum* förda *H.* * *umbelliflorum*, *H.* * *subpraealtum* och *H.* * *acradenium*. Likaledes har jag på grund af den afvikande innovationen och andra karaktärer fört *H. Zizianum subsp. asciadium* N. P. som subsp. under en särskild art, *H. auriculinum* Almqv.

Som ofvan är nämdt står *H.* * *horrentipes* ganska isolerad. Af *H. cymosi* former synes den mest närma sig *H.* * *Uplandiæ*, men kommer i flera afseenden såsom indumentets beskaffenhet äfven nära *H. pubescentis* och *H. macrantheli* formgrupper utan att falla inom någon af dem. *H.* * *anceps* deremot ansluter sig närmast till de gotländska *Prœaltina* och står å andra sidan nära *H.* * *transmarinum* N. P. och *H.* * *arctogenum* Norrl.[2] (af *H. cymosum*).

Hithörande former utmärka sig dels genom föga differentierad hårighet, i det glandlerna ofta äro af olika storlek och till en del tydligen visa sig vara transformerade hår, dels genom styf eller borstlik hårighet i vippan. Äfven på örtståndet är hårigheten betydligt vexlande, än kort och mer eller mindre mjuk än grof, längre och borstlik. Glandlerna äro spridda långt ned på stjelken och uppträda ofta i kanten af stjelkbladen. Vippan är mer eller mindre kvastlik med mörka, längre eller kortare cylindriska holkar med mer eller mindre breda fjäll. Innovationen sker genom rosetter i basalbladens veck (måhända äfven genom slutna knoppar).

1. **H.** * **horrentipes** *n. subsp.*

Dahlst. Hier. exs. Fasc. I, n. 36.

Caulis elatus, 3—5 dcm. altus, *gracilis v. crassiusculus* ± firmus, erectus v. basi adscendens *flexuosus*, foliis 1—2 (—3) *sub medio* caulis instructus, inferne sat floccosus *pilis brevibus densiusculis albis pubescens*, superne pilis rarioribus basi nigris et glandulis sparsis nigris vestitus, sparsim floccosus, infra anthelam *dense tomentosus*, glandulis *sparsis nigris crassis* brevioribus et longioribus et pilis *longis nigris* v. obscuris sat *densis* inaequaliter obsitus. *Anthela* ± contracta umbellata v. subumbellata, sæpius ± *laxe paniculata* et irregularis, subsimplex ramo uno alterove

[1] Båda kunna i hvarje fall anses tillhörande tvenne paralella mellanserier mellan de resp. hufvudarterna.
[2] Dessa båda *cymosum*-former äro utan tvifvel tvenne obetydligt utpräglade geografiska racer af samma grundform.

longe distante aucta, ramis *crassis* æquantibus acladioque 5—15 mm. longo cum pedicellis brevibus *dense floccosis* pilis *nigris sparsis hispidis* (interdum subnullis) glandulis *longissimis sparsis* — *mediocribus* et iisdem *minutissimis densis* immixtis *horridis*. *Involucra* sat *crassa brevia*, 6—7 mm. longa, *obscura* v. *nigricantia* basi ovata postea truncata — rotundata. *Squamæ* angustæ — latiusculæ acutæ apice ipso obtusulæ nigræ ± anguste viridi-marginatæ, *pilis nigris densis* — *densiusculis glandulis mediocribus crassis confertis* vestitæ, dorso et basin versus *sparsim* — *læviter floccosæ*. *Folia* ± lingulata v. lingulate — oblonge lanceolata sæpius angusta, exteriora obtusa, interiora acuta — acuminata, supra *pilis brevibus* sparsis floccis raris — sparsis, subtus pilis densioribus floccis densiusculis — densis obtectæ. *Folia* caulina angustæ acutæ — cuspidatæ utrinque sat floccosæ. *Innovatio* per *rosulas sessiles*. *Calathidium* parvum (15—17 mm. D), *plenum*, saturate luteum. *Ligulæ* marginales laceratæ.

Det är visserligen med någon tvekan jag för denna utmärkta form till *H. Zizianum*, då den i många afseenden, såsom de korta holkarnes och isynnerhet holkskaftens något odifferentierade hårighet, vippans obeständiga och vexlande förgrening, det rikliga stjernluddet på blad och stjelk m. m., erinrar om *H.* * *macranthelum* och *H.* * *isothyrsum* eller *H.* * *crassiusculum* isynnerhet, men med *H.* * *Zizianum* TAUSCH äger den en så betydande likhet såväl till bladform, indumentets fördelning och utseende som habitus, att jag, såvidt som denna är att hänföra till *H. Zizianum*, anser ifragavarande form äfven böra föras dit.

Utmärkande för densamma äro de korta, mörka holkarne, hvilka äro klädda af glesa, svarta, styfva hår och täta glandler, men isynnerhet indumentet på holkskaften och stjelkens öfre del, hvilket består af tätt stjernludd och långa, ojemt fördelade, svarta eller åtminstone dunkla hår, hvilka än äro täta och talrika än nästan ersättes af långa, tydligen transformerade glandelhår, blandade med tätare och kortare, hvilka för öfrigt till längden variera i anmärkningsvärd grad. I detta afseende öfverträffar den sjelfva *H.* * *Zizianum*, bland hvars mest utmärkande karaktärer just ett så beskaffadt indument hör. På stjelkens nedre del äro håren vanligen späda och fina, och i samband dermed få bladen en mörkare grön, stundom i lökgrönt dragande färg samt äro då oftast mera utdragna med största bredden öfver midten och mjuka. Sådana former uppträda helst på fuktiga till våta lokaler. På torrare, mera solöppen mark blir hårigheten öfverallt längre och gröfre, hvarjemte bladen få en mera blekgrön färg och blifva kortare, mera spetsiga, med största bredden närmande sig midten samt styfvare.

Då de finhårigare formerna mycket påminner om former af *H.* * *macranthelum* erinra ytterlighetsformerna af denna sistnämda modifikation ej obetydligt äfven om *H.* * *Uplandiæ*. Det kan äfven tänkas att likheten med *H.* * *Zizianum* blott är tillfällig och sålunda *H.* * *horrentipes* i stället är att anse som en i rigtning åt *H. cymosum* (eller *H. pubescens*) utbildad men sjelfständig och väl utpräglad *macranthelum*-form.

Stundom bli håren på holkar och skaft ljusare och finare samt glandlerna vaxgula. Denna modifikation, hvari arten är svår att igenkänna, är utan tvifvel att uppfatta som en sjuklig eller mager form, framkallad af lokalens beskaffenhet (fin, mager sand).

Förökningen sker genom bladrosetter, hvilka vid blomningen äro svagt eller alls icke utvecklade. Ofta utbildas en eller flera snedt uppstigande flageller.

Inom området funnen på följande ställen: *Östergötland*, Vreta socken, Berg ymnig på såväl våt som torr lokal (af mig); Kärna socken, Gärdstorp (enl. G. ANDERSSON); Omberg, Stocklycke och Vestra Djurledet (af mig); Sunds socken, Äng (enl. explr. af K. F. DUSÉN) samt i *Småland*, Barkaryd (C. O. U. MONTELIN).

2. H. * anceps LBG.

H. glomeratum FR. subsp. anceps LBG. N. P. l. c. p. 466 p. p. — H. dubium var. anceps LBG. Hier. Scand. exs. n. 18.

Caulis altus, 3—4 mm., firmus erectus v. leviter adscendens ± flexuosus, infra medium 1—2 folius, inferne pilis *mediocribus sat densis setulosis* et *sat patentibus* floccis *densiusculis*, superne pilis *rarioribus* glandulis *raris* et floccis *sparsis* vestitus, infra anthelam pilis *sparsis longis obscuris* floccis *densis* et glandulis *densiusculis* obsitus. *Anthela* ± glomerata paniculata — subumbellata, ramis æquantibus acladioque 4—7 mm. longo æque ac pedicellis *dense floccosis sparse glandulosis rare — rarissime* et *sat longe pilosis*. *Involucra* obscura, 6—7 mm. longa, ± *anguste cylindrica*. *Squamæ* ± angustæ nigræ, anguste viridi-marginatæ in apicem obtusulum sensim attenuatæ, pilis *longis densiusculis obscuris* glandulis *densis* et floccis *sparsis* vestitæ. *Folia* ± *viridi-glaucescentia* florendi tempore pauca ± lanceolata acuta, exteriora ± lingulata v. spathulata cito marcescentia, omnia supra margineque setis *mediocribus sparsis — frequentioribus* floccis *raris* v. *fere nullis*, subtus pilis *mollioribus densioribus* floccis *mediocribus — densiusculis* obtecta. *Folia caulina* lineari-lanceolata acuta subtus magis floccosa. Innovatio per stolones hypogæi (v. interdum epigæi ?) et rosulas sessiles. *Calathidium* saturate luteum sat parvum (ad 20 mm. D) radians. *Ligulæ* marginales involutæ, haud laceratæ.

a. *genuinum*.

Den typiska formen funnen vid Grenna, Godebrunn i *Småland* och utdelad i LBG. Hier. Scand. exs. n. 18. Äfven anträffad på *Öland*, Borgholm och Skogby (C. O. U. MONTELIN). Exemplar från *Östergötland*, Näfverstad (J. HULTING) torde, ehuru något afvikande, höra hit. De öländska formerna skilja sig vanligen något från den typiska genom bredare, trubbigare fjäll och svagare samt glesare hårighet och närma sig i utseende *H. * lærbroense*. Deremot stå de småländska närmare följande form.

b. *setosum* n. forma.

Caulis rigidus setis *duris frequentibus*, inferne *erectis subadpressis*, superne *patentibus* vestitus. *Folia* setis *longis duris* ubique *frequentissimis* et subtus *floccis sparsis* obtecta, caulina 2—3, summum supra medium caulis insertum, inferiora sæpius

infra medium ± contracta et deinde ± dilatata basi ± lata sessilia, omnia acuta — cuspidata. *Anthela* sublaxa paniculata, ramis superantibus acladioque 5—10 mm. longo cum pedicellis *dense et longe setosis*, *sparsim glandulosis* et *sat floccosis*. *Involucra* sat *longe setulosa rare — sparsim glandulosa* et *parce stellata*.

Denna utmärkta form står tydligen nära den ofvan anförda formen från Småland, från hvilken den dock är väl skild genom öfverallt styf- och täthårig stjelk samt rikhåriga blad, skaft och holkar, hvilka vanligen äro samlade i glesare vippa. Hårigheten är öfverallt borstlik och isynnerhet på stjelkens nedre del uppåtrigtad. I flera afseenden tenderar den åt de gotländska *Prœaltina*, särskildt *H.* * *Almquistii*, om hvilken den mycket erinrar till indumentet. Den har ej heller få likheter med *H.* * *arctogenum* NORRL. och hela den grupp af *H. cymosum*, till hvilken denna form hör.

På *Gotland* är den flerestädes anträffad på fuktig ängsmark men äfven på torrare ställen såsom vid Hau i Fleringe sparsamt (S. ALMQUIST), Hessle (K. J. LÖNNROTH och O. JUEL) på senare stället ymnig samt på *Öland* vid Borgholm jemte hufvudformen (S. ALMQUIST).

H. POLIODERMUM *n. spec.*

Rhizoma verticale v. obliquum sat breve crassum. *Innovatio* per rosulas sessiles. *Caulis* erectus v. sæpe leviter adscendens, 20—60 ctm. altus, crassiusculus — sat gracilis, *sæpe rigidus*. Acladium, 10—30 mm. longum. *Inflorescentia* ± *paniculata* v. alte *furcato-paniculata* subdeterminata v. sæpe indeterminata, ramis caulem æquantibus v. superantibus; ordines axium 2—3; rami primarii 2—4 *erecti*, basi leviter curvati v. *sæpius recti*, superiores ± approximati, inferiores distantes, apicem versus pedicellis ± confertis ramulosi; capitula 6—15. *Folia* rosularia florendi tempore 3—10, lanceolata usque linearia v. oblanceolata *longa* (13—17 ctm.), exteriora minora facile emarcida latiora ± obovata — spathulata, *glauca* v. *cæsio-glauca*; caulina sub medio caulis inserta superne in bracteis paucis sensim abeuntia, omnia sæpe ex alis ramigera. *Involucrum* 6—8 mm. longum crassiusculum v. gracile; squamæ latiusculæ v. angustæ, exteriores sublaxæ, *dilute* v. subobscure in canæ, *glaucescenti-* v. ± *pallido-marginatæ*. *Bracteæ* ± dilutæ. *Pili* plerumque *longi sparsi* v. *densiores* ± *setulosi*, in caule *erecti* v. *patentes* ad 3—5 mm. longi, in anthela interdum nulli. *Glandulæ* in anthela ± *numerosæ*, in caule ad folium summum vel fere ad basin raro descendentes. *Flocci* involucri caulisque ± *numerosi*, in foliis *subtus* sat *densi, supra parci v. nulli*. *Flores* ± lutei ± *radiantes,* interiores v. etiam omnes sæpe *involuti* v. *subtubulosi*. marginales extus *leviter rubrostriatæ* v. apice virenti-pictæ v. concolores. *Floret* ineunte Julio.

Härunder sammanfattas en liten grupp former, hvilka å ena sidan ansluta sig till *H.* * *dichotomum* eller snarare *H.* * *subfallax* och å andra sidan till *H. macranthelum*, på samma gång de i flera afseenden påminna om de gotländska formerna af *H. florentinum*.

Utmärkande för dem alla äro de mer eller mindre gråaktiga holkarne och i allmänhet blekt, stundom lökgrönt glaucescenta eller i grågrönt dragande bladen samt lång, mer eller mindre borstlik hårighet på dessa och stjelken, åtminstone dess nedre del. Bladens undersida äro derjemte ganska tätt stjernhåriga. Hithörande former äro till större delen hittills endast anträffade på Gotland och Öland eller närmaste delen af fastlandet och äro med all sannolikhet ej hybrider. De kunna bäst fördelas på trenne underarter. Med *H. adriaticum* N. P. äga, ehuru i mycket afvikande, flera gemensamma likheter, men af flera skäl, framförallt på grund af deras olika geografiska utbredning, anser jag dem ej gerna kunna sammanföras med denna. Deremot kunna de anses som en mellanart, sammanbindande *H. montanum* med *H. florentinum* och anslutande sig i vissa afseenden till *H. macranthelum* (eller *H. setigerum*).

1. **H. * trichopsilum** *n. subsp.*

Caulis crassiusculus v. tenuis plerumque *sat rigidus* 20—50 ctm. altus, inferne 2-folius, ex alis sæpe ramigerus, *dense floccosus*, inferne *setulis* 2—3 mm. longis *sparsis*, superne *raris* et glandulis *solitariis*, superne *sparsis* et sub anthela *frequentioribus* crassis obtectus. *Anthela* paniculata, 6—15-cephala, sat laxa v. ± contracta, ramis æquantibus, inferioribus ± distantibus cum pedicellis *densissime canofloccosis* glandulis crassis variæ longitudinis *nigricantibus* v. subcerinis ± dense obtectis. *Involucra* c. 7 (—8) mm. longa *crassiuscula* ± *obscure incana* glandulis nigris variegata. *Squamæ* latiusculæ — latæ, late lanceolatæ ± acutæ late et dilute marginatæ, dorso sat angusto nigricante, *floccis densis marginibus sparsioribus* glandulis *crassis nigris plerisque sat longis dense — conferte* vestitæ. *Folia* pallida, *glaucescenti-viridia*, 4—10, exteriora obovato-spathulata minora, intermedia oblongo-lanceolata magna, interiora ± elongato-lanceolata — linearia longiora acuta, supra margineque *setis sparsis* 3—4 mm. longis floccis *sparsis — densiusculis* vestita, subtus pilis rarioribus, ut plurimum in nervo dorsali solum evolutis, obtectis et *dense floccosis*. *Folia* caulina linearia *utrinque densius floccosa* parcius setulifera. *Calathidium* parvum. *Flores* lutei, interiores ± stylosi, exteriores ± laceratæ. *Ligulæ* marginales concolores?

Utmärkt genom de ofvan mer eller mindre glest borsthåriga, undertill nästan endast på medelnerven håriga, blekt blågröna bladen, hvilkas undersida är blåaktigt grågrön af tätt stjernludd. Stjelken är isynnerhet nedtill tätt stjernluden och klädd af glesa borsthår och enstaka glandler, hvilka senare tilltaga i täthet uppåt och äro rikligast i vippan, hvaremot håren uppåt snart upphöra och vanligtvis endast äro sparsamt för handen ofvan det mellersta och öfre stjelkbladet. Holkskaften äro gråa af tätt stjernludd och klädda af hopade smärre och glesare, större glandler. Af de talrika grofva, mörka glandlerna, hvilka äro samlade på fjällens rygg och mot spetsarne, i förening med det täta stjernluddet och synnerligast de inre fjällens breda, bleka kanter få holkarne ett ganska karak-

teristiskt brokigt utseende. Korgarne äro tätt gyttrade i toppen af de upptill något närsittande, nedåt mera aflägsnade grenarne, hvarjemte stjelken ofta blir grenad ända från de nedersta bladvecken.

På undre sidan äro bladen tätare stjernludna och äfven ofvantill mera stjernhåriga än hos följande former.

Till holkarnes utseende erinrar den genom sina breda fjäll och beklädnaden, frånsedt det rikligare stjernluddet, mycket om *H.* * *dichotomum.* Till bladens form och beklädnad påminner den både om *H. setigerum* och en del former af *H. cymosum.* I örtståndet färg visar den sin slägtskap med *H. florentinum.*

Anträffad på *Gotland* vid Hau (S. ALMQUIST) och Hessle i Fleringe (K. J. LÖNNROTH). En något afvikande form med tjockare, större och mera trubbfjälliga holkar är funnen vid Vidangen i Rute socken (K. J. LÖNNROTH).

2. H. * poliodermum *n. subsp.*

Caulis sat gracilis v. crassiusculus sæpe *sat firmus,* erectus v. leviter adscendens, subflexuosus, propius basin v. sub medio 1—2 folius, ex alis sæpissime ramis erectis aliquantulum arcuatis v. sæpius strictis exserens, *basi* et *apice sat dense medio leviter stellatus,* inferne *pilis sparsis firmulis* v. *mollioribus glandulis solitariis,* superne *pilis raris* v. *rarissimis* (sub anthela *obscuris*) et glandulis *sparsis — frequentibus nigris* obtectis. *Anthela* plerumque laxa *paniculata* v. *furcato-paniculata,* ramis erectis superantibus acladioque 10—30 mm. longo *dense floccosis* glandulis *densis brevibus nigro-cerinis* et setis *crassis* basi longa nigricante passim vestitis. *Involucra* sat crassiuscula 6—7 mm. longa, basi rotundata, *incana — canescentia* ± diluta v. subobscura. *Squamæ* latiusculæ subacutæ late *glaucescenti-marginatæ* ubique ± *dense floccosæ,* glandulis *minutis densis — confertis* pilis *brevibus subobscuris raris — sparsis* vestitæ. *Folia* 5—8 *pallide glaucescentia,* exteriora elongato-spathulata breviora, intermedia ± oboblongo-lanceolata, interiora ± lanceolata — lineari-lanceolata longiora, supra marginibusque setis *sparsis — densiusculis* ad 4 mm. longis obtecta *subnuda,* subtus *sat dense — dense* floccosa et *rare — sparsim* pilosa. *Folia caulina* lineari-lanceolata basi sæpe dilatata *floccosiora. Calathidium* parvum subsulphureo-luteum *eximie radians. Ligulæ* sæpe *subtubulosæ v. involutæ,* marginales haud laceratæ, extus ± conspicue *rubro-vittatæ* v. *rubro-punctatæ.*

Denna utmärkt vackra och egendomliga form står ganska nära föregående, från hvilken den hufvudsakligen är skild genom längre och styfvare håriga, mera glaucescenta blad, hvilka undertill visserligen äro ganska tätt stjernhåriga men ofvan nästan nakna, tätt stjernludna, vanligen ljusgråa, glest korthåriga och ljust glandelhåriga holkar med ej så breda men trubbiga fjäll samt vanligen glesare vippa med längre och mera upprätta grenar. Från följande är den lätt skild genom bladens vanligen ljusare glaucescens, ljusare, kortare holkar med bredare fjäll, rödstrimmade kantligulæ och öfverallt, isynnerhet upptill,

glesare, mjukare och kortare harighet. Blir ofta tufvig genom snedt uppstigande bistjelkar och vid blomningen ofta utvecklade bladrosetter. Ligulæ äro ofta inrullade och isynnerhet på odlade och senblommande exemplar mer eller mindre tubulösa.

Denna form förekommer på *Öland*, der den anträffats vid Borgholm rikligt (S. ALMQUIST); Skogby alvar (C. O. U. MONTELIN) och Skede mosse i Köpings socken (P. HEBERT). Vidare funnen på *Gotland* vid Klinte (M. LÖNNROTH) och Storungs i Lärbro (K. J. LÖNNROTH) samt *Småland*, Kalmar och Smedby ymnigt.

Möjligen hör ett enda individ, funnet 1875 vid Marmorbruket i *Östergötland* af S. ALMQUIST hit, men afviker genom sin spädare växt och hopträngda vippa. Är dessutom microcephalt[1].

3. H. * Loennrothii ALMQU. *n. subsp.*

H. fallax FR. Symb. p. 37. — H. fallax LÖNNR., Resa i Smaland och pa Gotland s. 68. — H. dubium * fallax FR. Epicr. p. 34. — H. * fallax FR. Summa Veg. Scand. p. 532[2].

Caulis gracilis — crassiusculus subflexuosus *firmus et rigidus* infra medium 1—3 folius, 25—50 ctm. altus, inferne setis firmis + erecto-patentibus *longissimis* (4—5 mm.) ± *densis* obtectus floccis *cano-tomentosus*, superne pilis *sparsioribus* vestitus floccis densiusculis *tomentellus*, infra anthelam etiam *rarissime glandulosus*. *Anthela* (+ furcato-paniculata) v. + *paniculata* + *laxa* subindeterminata acladio 10—15 mm. longo ramis parum superantibus v. æquantibus, superioribus + approximatis, inferioribus + distantibus, *erectis* — *erecto-patentibus* cum pedicellis sat brevibus + *dense floccosis* glandulis minutis *densiusculis* — *densis* setis sat *longis* basi + longa nigricante *sparsis* — *densis*, superne interdum *crebris* vestitis. *Involucra crassiuscula* ovato-cylindrica basi postea truncata + obscure — dilute *canescentia*. *Squamæ* + *latiusculæ* + lanceolatæ subacutæ, exteriores albidæ, interiores + late viridi- v. glaucescenti-marginatæ dorso basique præcipue + dense *canofloccosæ* pilis *dilutis*, in exterioribus + *densis*, in interioribus + *sparsis* et glandulis + *obscuris minutis sat densis* iisdem *longioribus* immixtis obtectis. *Folia* rosularia florendi tempore 5—8 vel pauca, exteriora sæpe emarcida + spathulato — lingulato-obovata brevia obtusiuscula mucronata, intermedia longa + anguste oblanceolata acuta, intimum simul longissimum + lineari-lanceolatum cuspidatum, omnia + *læte glaucescentia*, subtus floccis minutis *densis* — *sat densis* canoglauca et pilis raris in costa sat *densis longis setulosis* vestita, supra *nuda* — *subnuda* æque ac marginibus præcipue ad basin *setis firmis longis* (3—5 mm.) densis — sparsis obtecta. *Folia caulina* 1—3, inferiora lineari-lanceolata basi sat lata affixa, superiora linearia infra medium caulis inserta

[1] Enligt senare meddelande af lektor S. ALMQUIST är det att anse som ett microcephalt, abnormt utveckladt (glaucescent) individ af *H. * macranthelum*. Motsvarande af andra subspecies funos på samma ställe 1875; 1880 deremot träffades endast vanlig *H. * macranthelum*.

[2] Namnet fallax har ej kunnat upptagas, då WILLD. förut användt detta namn för en sannolikt helt annan form. Se härom närmare NÄGELI & PETER l. c. p. 516.

abrupte in folia summa squamiformia abeuntia, *dorso dense floccosa* ceterum sparsius setigera cuspidata. *Calathidium* parvum subsulphureo-luteum, ad 16 mm. D. *Ligulæ* marginales haud laceratæ, dentibus sæpe rubropictæ v. viridi-punctatæ.

Denna utmärkt vackra form, hvilken på Gotland först upptäcktes af K. J. LÖNNROTH, är ganska nära beslägtad med föregående, från hvilken den är lätt skild genom sin öfverallt äfven på vippgrenar och holkar tätare och mera borstlika harighet, flera stjelkblad, smalare rosettblad af lifligt och ej så blekt glaucescent färg med något mindre framträdande stjernludd, nästan total saknad af glandler pa stjelken, men deremot rikligare glandler bland de tätare och långa borsthåren på holkar och skaft samt mindre starkt stjernludna fjäll, isynnerhet i de grönaktigt glaucescenta kanterna.

Ligulæ hafva ungefär samma färg som föregående, men äro endast på sin höjd färgade i sjelfva tändernas spetsar, ej med en mer eller mindre nedlöpande violettfärgad strimma.

Såsom K. J. LÖNNROTH, anf. st. sid. 68, påpekat, är denna form med all sannolikhet *H. fallax* FR. Symb. p. 37, hvars beskrifning i allt utom med afseende pa stjelkbladens antal passar väl in på ifrågavarande form. Afvikelsen med afseende på stjelkbladens antal är dock att tillmäta mindre vigt, då äfven andra gotländska former af skilda arter ofta tendera att bli flerbladigare än former från fastlandet och för öfrigt stjelkens bladrikedom hos många arter synes variera inom temligen vida gränser alltefter standorten och årstiden.

I Symb. jemför FRIES den med *H. prææltum* VILL. och i Summa Veg. Scand. p. 532 jemför han samma form till holkarne med *H. echioides* LUMN., men ställer den dock i närheten af den förra.

På *Gotland* är denna form funnen i Fleringe socken, fuktig äng mellan Bläse och Lunderhage (K. J. LÖNNROTH och K. JOHANSSON) och vid Hau (G. LAGERHEIM och S. ALMQUIST), på senare stället på en inskränkt lokal ymnig. Af E. FRIES uppgifves den i Symb. från skogsängar i *Blekinge* flerestädes, såsom vid Mörrum.

H. MONTANUM N. P.

Under detta namn urskilja N. P. (l. c. p. 681) en grupp *Piloselloider*, hvilka de uppfatta såsom en mellanart mellan *H. Pilosella*, *H. florentinum* och *H. collinum* (= *H. pratense* TAUSCH. p. p. & AUCTT.).

Hvad den gotländska hithörande *H.* * *dichotomum* och närstående former beträffar, synes de mig snarare, sasom genom saknaden af stoloner, de breda och (yttre) lösa fjällen m. m. ansluta sig till *H. Peleterianum* * *sabulosorum*. Äfven i habitus finnes mycket som talar för att *H. montanum* genetist ligger emellan denna senare och *H. florentinum*. Hithörande former kunna då anses som kvarlefvande och delvis modifierade rester af furkata urformer, hvarur sedermera å ena sidan *Pilosellina*, å andra sidan *Prææltina* utbildat sig. Dessutom framträder ännu mera tydligt deras slägtskap med *H. poliodermum*, hvilken är att uppfatta som en direkt mellanart mellan *H. Pilosella* och *H. florentinum*, men hvilken

är morfologiskt högre utbildad än *H. montanum*. Med *H. collinum* synes mig våra svenska former äga blott ringa likhet, deremot erinrar *H.* * *subfallax*, hvilken tydligen tillhör den svenska formserien, mycket om *H. macranthelum*. Största likheten med *H.* * *sabulosorum* har *H.* * *vittosum* isynnerhet till örtstandets beklädnad och står af alla *H. montani* svenska former denna närmast.

Luckan mellan denna art och *H.* * *sabulosorum* fylles till en liten del af hybrider, hvilka torde ange de troligen en gang befintliga mellanformernas ungefärliga utseende. Dessa hybrider, hvilka enstaka eller sparsamt anträffats pa Gotland (se *H. hauense* och *H. arense!*), ansluta sig dels till *H. dichotonum*, dels till *H. bigeminum*.

Inom vart omrade tillhöra hithörande former uteslutande den märkvärdiga, ytterst sterila trakten af Gotland, som sträcker sig mellan Kapellhamnsviken och Farösund. Här förekomma de enligt S. ALMQUIST bland enbuskar m. m. på de öppna kalkhedarne mellan skogen och de sankare, vartiden öfversvämmade ställena, hvilka senare i stället hysa *florentinum*-former.

1. H. * vittosum ALMQU. *n. subsp.*

Caulis brevis 6—15 dcm. altus sat mollis gracilis, ima basi *unifolius* v. *aphyllus*, + *profunde* v. *alte furcatus* — *repetito-furcatus* 2—5-cephalus, ramis non superantibus, inferne dense — densissime pilis mollibus albis, 4—6 mm. longis, superne sat dense — sparsim pilis tenuibus horizontalibus obtectus, usque a basi sparsim superne densius glandulosus et sat floccosus. *Rami* et pedunculi sub involucris tomentosi conferte glandulosi fere epilosi. *Acladium* 15—40 mm. longum v. ultra, sæpius rare — sparsim pilosum. *Involucrum* 7 (—8) mm. longum *breve sat crassum* basi ovato-rotundata postea + truncata + obscure viridi-canescens. *Squamæ* interiores dorso + angusto obscuro late viridi-marginatæ + lanceolatæ acutæ — acutiusculæ, intermediæ latiores obscuriores ovato-lanceolatæ + acuminatæ, *omnes apicibus sat longe et intense rubropurpureæ*, exteriores basi sat lata angustiores breves + laxæ dilutæ + virides — albescentes, omnes + *conferte glandulosæ* et præcipue exteriores æque ac apices intermediarum *pilis albis mollibus raris* — *sparsis* obtectæ, dorso sat dense albofloccosis, marginibus nudis — subnudis. *Folia rosularia solo* + *adpressa* numerosa *e viridi subglaucescentia*, exteriora + elongato spathulata — lingulata brevia, subtus *sparsim floccosa rare pilosa*, intermedia lingulato-lanceolata — lanceolata longe et sat late petiolata sat longa, intimum + lanceolatum — lineare acutum, subtus *pilis mollibus albis tenuibus densiusculis* vestita *floccis densis canoviridia* — *canescentia*, supra marginibusque pilis albis *firmioribus* 4—5 mm. longis sat densis — densis obtecta, *basi* et *petiolo pilis longissimis*, (8—10 mm.) confertis villosissima, folia inferiora supra subnuda, superiora sparsim v. densiuscule stellata. *Folium caulinum* nullum v. unum lineare evolutum. *Calathidium* sat parvum — mediocre (18—20 mm. D). *Ligulæ* marginales c. 2 mm. latæ, extus *stria purpurea lata* ± *intense coloratæ*, eciliatæ.

Denna särdeles vackra och egendomliga form igenkännes med lätthet på sina undertill tätt stjernhåriga, stundom nästan gråhvita, isynnerhet vid basen och på bladskaften mjukt och tätt långhåriga blad, lågväxt stjelk, hvilken än är högt upp än djupt ned, stundom upprepadt gaffelgrenad och vanligen äfven grenad från det nära basen sittande stjelkbladets veck, temligen korta, grönaktigt gråa holkar med mer eller mindre spetsiga, vanligen i spetsen långt ned och lifligt purpurfärgade fjäll samt bredt och lifligt rödstrimmade kantligulæ. De yttre rosettbladen äro mer eller mindre korta och breda, utbredda utefter marken, de öfre snedt utböjda, långa, det innersta eller näst innersta vanligen längst, smalt och spetsigt, alla mer eller mindre långt men bredt skaftade och af ljust grönaktig glaucescent färg.

I anseende till bladens form och rikliga, långa hårbeklädnad, de temligen breda holkarne med vid basen breda, tillspetsade fjäll, af hvilka de yttre äro temligen löst frånstående och de inre i spetsen purpurfärgade samt de rödstrimmade kantblommorna, erinrar den i hög grad om en del späda former af *H.* * *sabulosorum*, särskildt e) *tenelliceps*, hvilken är funnen på samma lokal men från hvilken den alltid lätt skiljes genom sin gaffelgrenade stjelk och korta rosetter i stället för stoloner m. m.

Endast funnen på *Gotland*, ymnig på en inskränkt lokal vid Hau i Fleringe (S. Almquist).

2. H. * dichotomum Fr.

H. dichotomum Fr. Hier. eur. suppl. n. 28. — H. dichotomum Lbg. Hn. Fl. ed. 11. — H. dichotomum Lönnr., Resa i Småland och på Gotland, s. 60. — H. montanum subsp. dichotomum N. P. l. cit. p. 685.

Rhizoma breve crassum obliquum — erectum sæpe ± cæspitosum. *Caules* sæpe *plures erecti* v. basi + leviter adscendentes sæpius unifolii, superne bracteolati 10—25 ctm. alti, inferne dense floccosi pilis densiusculis albis glandulis solitariis obtecti, superne pilis sparsis sæpe obscurioribus glandulis raris — sparsis vestiti sat dense floccosi. *Anthela ± alte — profunde furcata,* ramo ex axillo folii caulini sæpe aucta, 2—5-cephala, ramis + erectis v. subdivaricatis strictis sæpe bifurcatis cum pedicellis dense albotomentosis sat dense — conferte *glandulosis et epilosis* v. *pilis* sat firmis *sparsis — raris* subobscuris vestitis. *Involucra diluta* v. *subobscura* 7—8 mm. longa, crassiuscula ± *ovalia* basi postea truncata. *Squamæ* latæ — latiusculæ lanceolato-lineares sat acutæ ± *late* et *dilute marginatæ apice roseæ,* exteriores ± laxe dilutæ — albidæ apice margineque sæpe roseo-coloratæ, glandulis densis — confertis mediocribus subcrassis subobscuris, dorso + obscuro præcipue ad basin mediocriter — sat dense marginibus rare — rarissime stellatis, *epilosis. Folia rosularia ± erecta* sat numerosa *pallide glaucescenti-viridia,* exteriora + spathulata — lingulata, intermedia ± lingulato-lanceolata acuta simul longissima, intimum v. intima + anguste lanceolata — lineari-lanceolata acuta — cuspidata, supra marginibusque setis 4—5 mm. longis sat densis ad basin densioribus hispida rare stellata — subnuda, subtus pilis mollioribus sparsis

in costa sat densis vestita *sat dense — dense canofloccosa. Folium caulinum* prope basin insertum minutum lineare. *Bracteæ* inferiores caulis subfoliaceæ. *Calathidium* sat parvum (15—18 mm. D.) læte lutescens. *Ligulæ* marginales *concolores* v. leviter rubrostriatæ, haud laceratæ.

Denna form, hvilken redan af E. FRIES var känd och urskild, står rätt nära föregående, men är lätt skild genom styfvare hårighet, saknaden af hår på holkarne, på bladens öfversida svagare men undertill tätt stjernludd, enfärgade kantligulæ eller endast undantagsvis en och annan af kantblommorna rödstrimmad och ej så lifligt (ljusare) och endast ett kortare stycke färgade, mindre spetsiga holkfjäll.

Från följande, med hvilken den dock genom mellanformer synes vara förbunden, skiljes den genom lägre, styfvare stjelk, uppstående rosettblad, af hvilka de inre ej äro de längsta utan vanligen kortare än de mellersta och från de inres lancettlik-lineära form småningom öfverga i de kortare och bredare, yttre mer eller mindre spadlika bladen, hvilka alla äro ljust grågröna och mindre starkt glaucescenta och undertill betydligt tätare stjernludna, ofta nästan gråhvita, samt oftare enbladig, från olika höjd gaffelgrenad stjelk, med mera upprätta, tätare stjernludna holkskaft. Till hårigheten varierar den liksom följande efter lokalen ganska betydligt, men de yttre bladen äro vanligen ej så tätt och långt håriga och vanligen är äfven stjelken upptill svagare hårbeklädd, hvarjemte holkarne i de flesta fall alldeles sakna hår. Fjällen äro bredare med bred, mera blekgrön kant och holkbasen är i yngre stadium mera äggformig med löst tilltryckta, bleka fjäll, hvilka omedelbart öfverga i de öfversta, nära under holken sittande brakteerna. Holken är isynnerhet vid sin bas rikare stjernluden än hos följande. Vanligen äro en del af holkfjällen, isynnerhet de mellersta och yttre, i spetsen ljust rosenfärgade, och stundom sträcker sig denna färg långt ned på fjällens sidor samt utvecklas oftast på de yttres kanter och ryggar. Vanligen äro brakteerna lifligast och mest färgade.

Anträffad rikligt på Falholmen nära Ar på *Gotland*, der den växer på öppna, sterila ställen i springorna af den blottade kalkhällen. Vidare (K. J. LÖNNROTH och K. JOHANSSON) vid Hau träsk (nära Hessle) rätt ymnigt och på kalkstensslätten mellan Grindhammar träsk och Hadraemyr (P. C. CLEVE enligt LÖNNROTH).

b. *obesum* LÖNNR. anf. st. sid. 62.

Skild från den typiska formen genom gröfre växt, mot stjelkens spets mera närmade holkar, hvilkas skaft äro klädda af ytterst täta, små, vaxgula glandler, blandade med talrika, långa och mörka hår. Erinrar ej litet om följande underart, men har den typiska bladformen af *H. * dichotomum*.

Anträffad vid Hau (S. ALMQUIST och K. J. LÖNNROTH).

c. *mimulum* n. forma.

Habituelt lik hufvudformen, men till de utbredda och breda yttre samt smala, långa inre bladen och de mer eller mindre mörkhariga holkarne liknande följande, från hvilken den är skild genom holkformen och holkfjällens beskaffenhet, det öfverallt tätare stjernluddet samt upprätta, mera närmade holkskaft. Kantligulæ ej sällan strierade.

Denna form, hvilken är anträffad vid Hau (S. ALMQUIST), är tydligen en öfvergangsform till *H. * bigeminum*.

3. H. * bigeminum Lönnr.

H. bigeminum Lönnr., Resa i Småland och på Gotland 1881, sidd. 60, 63—65.

Rhizoma crassum breve sæpe cæspitosum. *Caules* erecti — leviter adscendentes 0—1 folii ± profunde sæpe a medio v. apice furcati 3—5-cephali, inferne sparsim stellati pilis 3—5 mm. longis densis — sat densis glandulis solitariis obtecti, superne pilis horizontalibus densiusculis — sparsis glandulis sparsis — densiusculis vestiti leviter stellati. *Inflorescentia* ± *profunde — alte furcata* (raro subpaniculata) ramis ± patentibus *non superantibus* v. *æquantibus,* acladio 15—40 mm. longo et pedunculis sat dense — dense floccosis conferte glandulosis et pilis longis raris — densis (in acladio) subobscuris hispidis. *Involucra obscura* 7—8 mm. longa primitus *globosa* v. *ovato-globosa* sat *crassa* deflorata basi truncata, inferne densius dorso squamarum leviter floccosa conferte glandulosa *subepilosa* vel *sæpius pilis sparsis — sat densis longis ± obscuris hispida. Squamæ latiusculæ* lineari-lanceolatæ obtusiusculæ dorso lato obscuro viridi-marginatæ. *Folia rosularia* plerumque solo ± adpressa firma ± *glaucescentia — glaucoviridia*, exteriora minora *lata* ± obovato-spathulata obtusissima — brevissime acuta, intermedia longa angusta lingulato-lanceolata, intima *longissima* anguste lanceolata — linearia cuspidata, exteriora supra et omnia ad basin *setis albis rigidis* c. 10 mm. longis ± *dense hispida*, ceterum setis mediocriter — sparse obtecta v. glabriuscula, omnia subtus *sparsim — sat dense floccosa* et pilis raris v. in costa densioribus vestita. *Calathidium* c. 20 mm. D. ± læte luteum. *Ligulæ* marginales *concolores* v. interdum subtus + vittatæ, sublaceratæ.

Denna form, ytterst variabel såväl till habitus som äfven till karaktärer, kommer i en del af sina variationer ganska nära former af föregående. I sin typiska gestalt är den dock i allmänhet lätt skild genom oftast högre, ej sällan gröfre växt, oftast mörkare, starkare kolorerad, mindre stjernluden, men vanligen mera hårig stjelk med mera utspärrade grenar, isynnerhet de nedre, hvilket tydligast framträder hos djupt ned furkata former med hopträngd växt, vanligen utbredda och till marken tryckta rosettblad, af hvilka de yttre både till sin breda form, mindre storlek och isynnerhet sin långa och rikliga borsthårighet bilda ett skarpt afbrott mot de innersta långa och vanligen ytterst smala bladen samt tjockare, vanligen mörka holkar med smala, mörkhåriga fjäll. De mellersta bladen äro vanligen af mer eller mindre tunglikt-lancettlik form och redan betydligt smalare än de yttre. De innersta, hvilka derjemte äro betydligt mindre håriga, äro längst och lineärt jembreda, lång- och skarpspetsade. Karakteristiska äro de rikligt hopade, langa borsthåren vid bladbasen. Stjernluddet saknas alldeles eller nästan helt och hållet på bladens öfversida, är glest eller saknas på undersidan af de yttre bladen samt spridt eller medeltätt på de inre och stjelkbasen, deremot är det ganska rikligt på undersidan af de vid blom-

ningstiden stundom utbildade innovationsrosetternas blad, hvilka äro korta, breda och ytterst rikt borsthåriga. I bladrosetten påminner den betydligt såväl till bladens form som anordning och hårighetens fördelning om *H.* * *Westooi*, med hvars hårigare former den äfven till holkskaftens och holkarnes beklädnad företer flera likheter. Detta är dock till mindre delen att tyda såsom slägtskap utan snarare som analogi på grund af den gemensamma lokalen. Deremot är den tydligen ytterligt nära beslägtad med *H.* * *dichotomum*, från hvilken den mången gång är svår att skilja, isynnerhet som den utan tvifvel är förenad med den genom mellanformer.

Anträffad på *Gotland*, der den är allmän på kalkhedarne i hela trakten mellan Faråsund och Kapellhamnsviken (enl. S. Almquist, K. J. Lönnroth m. fl.). Från Falholmen äro anträffade former med stundom nästan helt och hållet hårlösa holkar (O. Juel), analoga med *H.* * *Westooi* från samma ställe och i Rute socken företrädesvis former med mer eller mindre håriga holkar och rikligt hårig stjelk. Enligt S. Almquist växer den på fuktigare lokaler än samslägtingarna.

β. **pseudodichotomum** Almqu. in sched. *var. v. hybr.*

Skild från hufvudformen genom tätare glandulös stjelk och isynnerhet genom holkskaften, hvilka äro klädda af längre, glesare och spridda samt små, ytterst täta och gulaktiga glandler, något gröfre stjelk, mera hopträngd korgställning, trubbigare fjäll, tätare, större korgar (ända till 23 mm. D.) samt liksom hos *H.* * *dichotomum* blekare bladfärg och tätare stjernludd, isynnerhet på bladens undersida och på holkskaften. Holkarnes och fjällens utseende, de mera utspärrade grenarne, den mindre stjernludna stjelken och bladens form och rigtning häntyda dock på en närmare slägtskap med *H. bigeminum*. Den har äfven flera likheter t. ex. i glandlernas täthet, de mera närmade korgskaften m. m., med *H.* * *dichotomum* b. *obesum*. Lektor S. Almquist anser den vara hybrid af *H.* * *bigeminum* och någon *glomeratum*-artad form.

Anträffad sparsamt på en inskränkt lokal vid Hau på *Gotland* (S. Almquist).

4. H. * subfallax Lönnr.

H. dichotomum v. subfallax Lönnr., Resa i Småland och på Gotland 1881, sid. 66.

Rhizoma breve rosuliferum. *Caulis* plerumque *solitarius* gracilescens — crassiusculus firmus v. rigidus erectus — suberectus + flexuosus — arcuatus, 10—35 mm. altus, ad medium v. ad basin haud raro ramiger, 1—2 folius, infra folia caulina setis densis 5—8 mm. *longis suberectis* — *oblique patentibus hispidus* et *dense* — *densissime cinereo-tomentosus*, superne setis sat densis — densiusculis magis magisque patentibus obscurioribus et glandulis sparsis — raris obtectus + dense — sat dense floccosus. *Anthela* 2—6-cephala subsimplex + *late paniculata* subindeterminata, ramis + erectis sat brevibus æquantibus acladio 10—30 mm. longo pedicellisque + approxi-

matis *tomento denso canis* setis *patentibus* 3—4 mm. *longis obscuris mediocribus — densis hirsutis* glandulis ± minutis — minutissimis nigris v. cerinis *sat conferte — creberrime* obtectis. *Involucra* 7—8 mm. longa *subovato-cylindrica* ± *canescentia — sat obscura,* squamis lineari-lanceolatis acutiusculis + pallide virescenti-marginatis, dorso ± lato obscuro basique ± *dense floccosis* marginibus subnudis ceterum setis *densis — densissimis* albescentibus — subobscuris *hirsutis* et glandulis *minutis* ± *obscuris confertis — sat densis* obtectis. *Folia rosularia* ± obscure glaucescenti-viridia, exteriora + obovato-spathulata + obtusa tota v. subtus sæpe hepatico-purpurascentia, interiora obovato-lanceolata acuta, intimum + lineari-lanceolatum + cuspidatum, in petiolum brevem ± angustum decurrentia, supra *setis rigidis* 5—8 mm. longis *densis* ± *adpressis hirsuta nuda,* subtus marginibusque *pilis brevibus teneris sparsis* in costa sat densis obtecta et sat *dense — dense floccosa. Folia* caulina ± linearia, summum non raro supra medium caulis insertum. *Calathidium* mediocre (c. 20 mm. D) ligulis brevibus læte lutescentibus subsulphureis, marginibus nec radiantibus *nec purpureo-striatis,* elaceratis.

En framstående form, utmärkt af sin styfva mer eller mindre kolorerade 1—2-bladiga, stundom från alla bladvecken greniga stjelk, klädd af borstlik, nedtill uppåtrigtad, upptill mer eller mindre rätt utstående hårighet, tätt och langt borsthåriga, undertill stjernludna blad, gles och fåblomstrig vippa med mer eller mindre uppåtrigtade grenar och holkskaft, hvilka liksom de gråsvarta holkarne äro klädda af medeltäta till tätt hopade gråhvita temligen långa hår och mer eller mindre täta, korta, ofta ytterst små glandler. Stjelken är nedanför understa bladet grönaktigt askgrå af tätt hopadt stjernludd, upptill glesare stjernhårig, holkskaften deremot askgråa af tätt samladt ludd, hvilket uppstiger mer eller mindre långt på holkens bas och är glest till medeltätt på fjällens temligen breda mörkfärgade ryggar. De yttre fjällen äro liksom hos *H.* * *dichotomum* något utstående, lösa och öfvergå i skaftets öfre brakteer. Till sina karaktärer intar denna form en ställning, midt emellan *H.* * *dichotomum* och *H.* * *Loennrothii.* Den förstnämda liknar den till den vanligen lägre och stundom lika späda stjelken samt bladens storlek och form, holkarnes och isynnerhet holkbasens utseende, den senare deremot närmar den sig till stjelkens och vippans förgrening, hvilken dock är glesare och mindre rik, den borstlika långa, men dock vida rikligare hårigheten, stjernluddets fördelning samt korgarnes färg och utbildning. Från denna senare är den oaktadt sin likhet lätt skild genom de bredare, mörkare, mera grönaktigt glaucescenta, rikt borsthåriga bladen, hvilka oftare undertill äro lefverbruna till purpurfärgade, den lägre och mörkare ofta rätt lifligt kolorerade stjelken samt mörkare, längre och vanligen rikhårigare och rikligare glandulösa holkar med smalare fjäll. Varierar rätt mycket till hårens färg och täthet, isynnerhet på stjelkens öfre del och i vippan. Än äro haren försedda med lång mörk bas, än äro de till större delen af sin längd ljusa. Till följd häraf, men äfven till en liten del beroende af svagare eller rikligare utvecekladt stjernludd, få holkarne genom sin färg ett ganska olika utseende, i det de än äro ljust grå, än ganska mörka. Dessa förändringar äro ej att anse som egentliga variationer utan endast som modifikationer, framkallade af standorten och belysningen. Emellertid få individer med

ljusa holkar en ej obetydlig habituel likhet med *H. * dichotomum*, hvaremot mörkholkiga, isynnerhet spädare och gleshåriga exemplar rätt mycket erinra om rikhårigare former af *H. * bigeminum*.

På *Gotland* anträffad vid Hessle samt i skogen deremellan och Bästeträsk (K. J. Lönnroth), vidare ymnigt vid Hau (S. Almquist).



Index alphabeticus nominum.

Namnförteckning.

Nomina typis variis impressa ordinem systematicum significant, hac ratione:
De olika typer, hvarmed namnen äro tryckta, angifva gruppernas och formernas olika systematiska värde, sålunda:

Subsectiones,
Species,
Subspecies,
Varietates,
Synonyma.

HIERACIUM.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

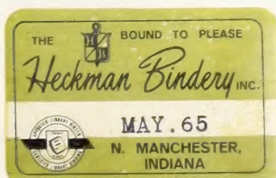
Z.

PILOSELLA.

Rättelser och tillägg.

Sid. 6, raden 14 uppifrån står: anfördt, läs: anfört.
» 10, » 8 nedifrån i noten står: *H. macranthum* Hoppe., läs: *H. macranthum* Ten.
» 54, » 15 uppifrån står: * *kajanense* Norrl., läs: * *kajanense* Malmgr.
» 55 tillägges i not 2: Då otvetydigt *H.* * *Smolandiæ* N. P. och *H.* * *colliniforme* N. P. äro samma form, bör namnet *H.* * *horticola*, hvilket J. P. Norrlin (i Adnot. de Pilos. fennicis I, 1884, p. 139) föreslagit för den förra, innan den ännu af N. P. var benämnd, såsom äldre namn föredragas framför *H.* * *colliniforme* N. P.
67, raden 14 uppifrån står: *H. setigerum*, läs: *H. setigerum* Tausch.
67, raderna 12 och 19 uppifrån står: *H. echioides*, läs: *H. echioides* Lumn.
92, raden 20 uppifrån tillägges: Vare sig *H.* * *glossophyllum* Norrl. och *H.* * *longipedunculum* N. P. äro identiska eller ej, bör för nyss beskrifna form det senare namnet föredragas, då redan Wimm. & Grab. i Fl. Sil. 3, p. 181 enl. Fries' Symb. p. 73 användt det förra för en form, hvilken E. Fries upptager som var. af *H. sudeticum* Sternb.
95 tillägges till *H. glomeratulum* Almqu. såsom syn.: *H. glomeratum* Lbg. Hier. Scand. exs. n. 21 p. p.
» 99, raden 20 uppifrån står: Alfvengren, läs: Ahlfvengren.
» 102, 105 och följande står: *H.* * *lærbroense*, läs: *H.* * *lærbroënse*.
» 106, raden 6 nedifrån står: *Florentina*, läs: *Prœaltina*.

Svenska vetenskaps-aka
v.23 pt.2 1889-90.




AMNH LIBRARY
100197324